

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2023-532689

(P2023-532689A)

(43)公表日 令和5年7月31日(2023.7.31)

(51)国際特許分類	F I
G 0 6 F 13/38 (2006.01)	G 0 6 F 13/38 3 2 0 A
G 0 6 F 13/42 (2006.01)	G 0 6 F 13/38 3 3 0 A
G 0 6 F 13/36 (2006.01)	G 0 6 F 13/42 3 1 0
	G 0 6 F 13/36 5 1 0

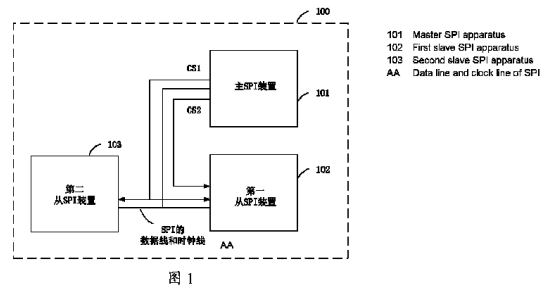
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全107頁)

(21)出願番号	特願2022-580738(P2022-580738)	(71)出願人	503433420 華為技術有限公司 HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. 中華人民共和國 5 1 8 1 2 9 廣東省深 チェン 市龍崗区坂田 華為総部 ベ ン 公樓 Huawei Administrat ion Building, Banti an, Longgang Distri ct, Shenzhen, Guang dong 5 1 8 1 2 9, P. R. C hina
(86)(22)出願日	令和3年6月24日(2021.6.24)	(74)代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(85)翻訳文提出日	令和5年1月31日(2023.1.31)		
(86)国際出願番号	PCT/CN2021/102207		
(87)国際公開番号	WO2022/001838		
(87)国際公開日	令和4年1月6日(2022.1.6)		
(31)優先権主張番号	202010600781.3		
(32)優先日	令和2年6月28日(2020.6.28)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	中国(CN)		
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA ,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR ,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 S P I ベースのデータ伝送システム

(57)【要約】

この出願は、S P I ベースのデータ伝送システムを提供する。このシステムでは、マスタ S P I 装置は、第 1 のチップ選択信号と前記第 2 のチップ選択信号の組み合わせを用いて第 1 のスレーブ S P I 装置を可能にする。マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、マスタ S P I 装置は、データ線を用いてデータを送信するように第 2 のスレーブ S P I 装置を制御する。マスタ S P I 装置は、データ線を用いてデータをさらに受信してもよく、第 1 のスレーブ S P I 装置は、データ線を用いてデータを受信してもよい。したがって、第 1 のチップ選択信号が有効状態にあり、第 2 のチップ選択信号が無効状態にあるときに、マスタ S P I 装置及び第 1 のスレーブ S P I 装置は、第 2 のスレーブ S P I 装置によって送信されたデータを同時に受信し、これにより、S P I システムのデータ伝送効率を向上させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マスタ S P I 装置、第 1 のスレーブ S P I 装置、及び第 2 のスレーブ S P I 装置を含むデータ伝送システムであって、

前記マスタ S P I 装置は、

第 1 のチップ選択信号を前記第 1 のスレーブ S P I 装置及び前記第 2 のスレーブ S P I 装置に出力し、第 2 のチップ選択信号を前記第 1 のスレーブ S P I 装置に出力するように構成されており、前記第 1 のチップ選択信号及び前記第 2 のチップ選択信号の組み合わせは、前記第 1 のスレーブ S P I 装置を有効にするために使用され、前記第 1 のチップ選択信号は、前記第 2 のスレーブ S P I 装置を有効にするために使用され、前記マスタ S P I 装置、前記第 1 のスレーブ S P I 装置及び前記第 2 のスレーブ S P I 装置は、データ線を用いてさらに接続され、

10

前記マスタ S P I 装置は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を有効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を無効状態に駆動するとき、前記データ線を用いてデータを送信するように前記第 2 のスレーブ S P I 装置を制御し、前記データ線を用いて、前記第 2 のスレーブ S P I 装置によって送信された前記データを受信するようにさらに構成されており、

前記第 2 の S P I 装置は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記有効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動するとき、前記マスタ S P I 装置の制御下で前記データ線を用いて前記データを送信するように構成されており、

20

前記第 1 のスレーブ S P I 装置は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記有効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動するとき、前記データ線を用いて、前記第 2 のスレーブ S P I 装置によって送信された前記データを受信するように構成されている、データ伝送システム。

【請求項 2】

前記第 1 のスレーブ S P I 装置の送信ポートが第 1 のデータ線を用いて前記マスタ S P I 装置の受信ポートに接続され、前記第 1 のスレーブ S P I 装置の受信ポートが第 2 のデータ線を用いて前記マスタ S P I 装置の送信ポートに接続され、前記データ線が前記第 1 のデータ線及び前記第 2 のデータ線を含み、前記第 1 のスレーブ S P I 装置の前記送信ポート及び前記マスタ S P I 装置の前記送信ポートがデータを送信するように構成され、前記第 1 のスレーブ S P I 装置の前記受信ポート及び前記マスタ S P I 装置の前記受信ポートがデータを受信するように構成されている場合、

30

前記第 1 のスレーブ S P I 装置は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記有効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動するとき、前記第 1 のスレーブ S P I 装置の前記送信ポートを前記受信ポートに切り替え、前記第 1 のスレーブ S P I 装置の前記受信ポートを前記送信ポートに切り替えるようにさらに構成されている、請求項 1 に記載のデータ伝送システム。

40

【請求項 3】

前記第 1 のスレーブ S P I 装置は、

前記第 1 のスレーブ S P I 装置のデータ・ポートを双方向データ・ポートに設定するようにさらに構成されており、前記双方向データ・ポートは、データの送信及び受信をサポートする、請求項 1 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 4】

前記マスタ S P I 装置は、具体的には、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記有効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動するとき、前記データ線を用いて第 1 の指標を送信するように構成されており、前記第 1 の指標は、データの送信を制御するために使

50

用され、

前記第 1 のスレーブ S P I 装置は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記有効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動するときに、前記第 1 の指標に応答してデータを送信することをスキップするようにさらに構成されている、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のデータ伝送システム。

【請求項 5】

前記マスタ S P I 装置は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記有効状態に駆動するときに、前記データ線を用いて第 2 の指標及びデータを送信するようにさらに構成されており、前記第 2 の指標は、データの受信を制御するように使用され、

10

前記第 1 のスレーブ S P I 装置は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記有効状態に駆動するときに、前記データ線を用いて前記第 2 の指標を受信し、前記第 2 の指標に応答して前記データ線を用いて前記データを受信するようにさらに構成されている、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のデータ伝送システム。

【請求項 6】

前記マスタ S P I 装置は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記有効状態に駆動するときに、前記データ線を用いて前記第 1 の指標を送信し、前記データ線を用いて前記第 1 のスレーブ S P I 装置からデータを受信するようにさらに構成されており、前記第 1 の指標は、データの送信を制御するために使用され、

20

前記第 1 のスレーブ S P I 装置は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記有効状態に駆動するときに、前記データ線を用いて前記第 1 の指標を受信し、前記第 1 の指標に応答して前記データ線を用いて前記データを送信するようにさらに構成されている、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のデータ伝送システム。

【請求項 7】

30

前記第 1 のスレーブ S P I 装置は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動するときに、前記データ線を用いてデータを送信することをスキップし、前記データ線を用いてデータを受信することをスキップするようにさらに構成されている、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のデータ伝送システム。

【請求項 8】

S P I 制御論理回路、S P I コントローラ、及び S P I データ・ポートを含むチップであって、

前記 S P I 制御論理回路は、マスタ S P I 装置から第 1 のチップ選択信号及び第 2 のチップ選択信号を受信するように構成されており、前記第 1 のチップ選択信号及び前記第 2 のチップ選択信号の組み合わせは、前記チップを有効にするために使用され、

40

前記 S P I データ・ポートは、データ線を用いて、前記マスタ S P I 装置及び第 2 のスレーブ S P I 装置に接続され、

前記 S P I 制御論理回路は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を有効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、前記 S P I データ・ポートを介して、前記データ線上で前記第 2 のスレーブ S P I 装置によって送信されたデータを受信するように前記 S P I コントローラを制御するように構成されている、チップ。

【請求項 9】

前記 S P I データ・ポートは、送信ポート及び受信ポートを含んでもよく、前記送信ポ

50

ートは、前記データ線を用いて前記マスタ S P I 装置の受信ポートに接続され、前記受信ポートは、前記データ線を用いて前記マスタ S P I 装置の送信ポートに接続され、前記送信ポートは、前記チップが前記データ線にデータを送信するために構成され、前記受信ポートは、前記チップが前記データ線上で送信されたデータを受信するために構成されており、

前記 S P I 制御論理回路は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記有効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動するときに、前記データ線上で送信されたデータを受信するように前記送信ポートを設定するようにさらに構成されている、請求項 8 に記載のチップ。

10

【請求項 10】

前記チップは、S P I データ受信 / 送信切り替え回路をさらに含み、前記 S P I コントローラは、送信モジュール及び受信モジュールを含み、前記送信モジュールは、データを送信するように構成され、前記受信モジュールは、データを受信するように構成されており、

前記 S P I 制御論理回路は、

前記マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、前記送信ポートを前記受信モジュールに接続するように前記 S P I データ受信 / 送信切り替え回路を制御するようにさらに構成されている、請求項 9 に記載のチップ。

20

【請求項 11】

前記 S P I 制御論理回路は、

前記 S P I データ・ポートを双方向データ・ポートに設定するようにさらに構成されており、前記双方向データ・ポートは、データの送信及び受信をサポートする、請求項 8 に記載のチップ。

【請求項 12】

前記 S P I 制御論理回路は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記有効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動するときに、前記データ線によって送信された第 1 の指標に应答してデータを送信しないように前記 S P I コントローラを制御するようにさらに構成されており、前記第 1 の指標は、データの送信を制御するために使用される、請求項 8 ~ 11 のいずれか一項に記載のチップ。

30

【請求項 13】

前記 S P I 制御論理回路は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記有効状態に駆動するときに、S P I データ・ポートを介して、前記データ線上で送信されたデータを受信するように前記 S P I コントローラを制御するようにさらに構成されており、

前記 S P I コントローラは、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記有効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動するときに、前記データ線上で送信された第 2 の指標を受信し、前記第 2 の指標に应答して、前記 S P I データ・ポートを介して、前記データ線上で送信されたデータを受信するようにさらに構成されており、前記第 2 の指標は、データの受信を制御するために使用される、請求項 8 ~ 12 のいずれか一項に記載のチップ。

40

【請求項 14】

前記 S P I 制御論理回路は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記有効状態に駆動するときに、前記 S P I データ・ポートを介して、前記データ線上で送信されたデータを受信するように前記 S P I コントローラを制御

50

するようにさらに構成されており、

前記 S P I コントローラは、

前記 マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記有効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動するとき、前記データ線上で送信された前記第 1 の指標を受信し、前記第 1 の指標に応答して、前記 S P I データ・ポートを介して、前記データ線に前記データを送信するようにさらに構成されており、前記第 1 の指標は、データの送信を制御するために使用される、請求項 8 ~ 13 のいずれか一項に記載のチップ。

【請求項 15】

前記 S P I 制御論理回路は、

前記 マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動するとき、前記データ線を用いてデータを送信しないように前記 S P I コントローラを制御し、前記データ線を用いてデータを受信しないように前記 S P I コントローラを制御する、請求項 8 ~ 13 のいずれか一項に記載のチップ。

10

【請求項 16】

請求項 8 ~ 15 のいずれか一項に記載のチップを含むカメラ・モジュールであって、

前記カメラ・モジュールは、モータ及びカメラをさらに含み、

前記第 2 のスレーブ S P I 装置が、ジャイロスコープ・センサを含むときに、

前記モータは、

前記ジャイロスコープ・センサのデータをチップから取得して、前記カメラの振動制御及び/又はオートフォーカスを実行するように構成されている、カメラ・モジュール。

20

【請求項 17】

請求項 16 に記載のカメラ・モジュールを備える端末デバイスであって、

前記端末デバイスは、

前記カメラ・モジュールから画像信号を取得し、前記画像信号を処理するように構成された画像処理チップをさらに含む、端末デバイス。

【請求項 18】

第 1 のカメラ、第 2 のカメラ、及び第 1 のセンサを含むカメラ・システムであって、前記第 1 のカメラ、前記第 2 のカメラ、及び前記第 1 のセンサは、S P I プロトコルを用いて互いに通信し、前記第 1 のカメラは、マスタ S P I デバイスであり、前記第 2 のカメラ及び前記第 1 のセンサは、スレーブ S P I デバイスであり、前記第 1 のカメラ及び前記第 2 のカメラが同時に動作するとき、前記第 1 のカメラは、前記 S P I プロトコルを用いて第 1 のセンサ・データを取得し、前記第 2 のカメラは、同時に前記 S P I プロトコルを用いて第 1 のセンサ・データを取得する、カメラ・システム。

30

【請求項 19】

前記第 1 のカメラは、具体的には、

第 1 のチップ選択信号を前記第 2 のカメラ及び前記第 1 のセンサに出力し、第 2 のチップ選択信号を前記第 2 のカメラ及び前記第 1 のセンサに出力することであって、前記第 1 のチップ選択信号及び前記第 2 のチップ選択信号の状態組み合わせは、前記第 2 のカメラを有効にするかどうかを制御するために使用され、かつ前記第 1 のセンサを有効にするかどうかを制御するために使用され、前記第 1 のカメラ、前記第 2 のカメラ、及び前記第 1 のセンサは、データ線を用いてさらに接続される、ことと、

40

前記第 1 のチップ選択信号が有効状態にあり、前記第 2 のチップ選択信号が無効状態にあるときに、前記データ線を用いてデータを送信するように前記第 2 のカメラを制御し、前記データ線を用いて、前記第 2 のカメラによって送信された前記データを受信することと、を行うように構成されており、

前記第 1 のセンサは、具体的には、

前記第 1 のチップ選択信号が前記有効状態にあり、前記第 2 のチップ選択信号が前記無効状態にあるときに、前記データ線を用いて前記第 1 のカメラの制御下でデータを送信す

50

るよう構成されており、

前記第2のカメラは、具体的には、

前記第1のチップ選択信号が前記有効状態にあり、前記第2のチップ選択信号が前記無効状態にあるときに、前記データ線を用いて前記第1のセンサによって前記第1のカメラに送信された前記データを受信するよう構成されている、請求項18に記載のカメラ・システム。

【請求項20】

前記第1のカメラは、具体的には、

第1のチップ選択信号を前記第2のカメラ及び前記第1のセンサに出力し、第2のチップ選択信号を前記第2のカメラ及び前記第1のセンサに出力することであって、前記第1のチップ選択信号及び前記第2のチップ選択信号の状態組み合わせは、前記第2のカメラを有効にするかどうかを制御するために使用され、かつ前記第1のセンサを有効にするかどうかを制御するために使用され、前記第1のカメラ、前記第2のカメラ、及び前記第1のセンサは、データ線を用いてさらに接続される、ことと、

前記第1のチップ選択信号と前記第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせであるときに、前記データ線を用いてデータを送信するよう前記第2のカメラを制御し、前記データ線を用いて、前記第2のカメラによって送信されたデータを受信することと、を行うよう構成されており、

前記第1のセンサは、具体的には、

前記第1のチップ選択信号と前記第2のチップ選択信号が前記状態組み合わせであるときに、前記データ線を用いて前記第1のカメラの制御下でデータを送信するよう構成されており、

前記第2のカメラは、具体的には、

前記第1のチップ選択信号と前記第2のチップ選択信号が前記状態組み合わせであるときに、前記データ線を用いて前記第1のセンサによって前記第1のカメラに送信された前記データを受信するよう構成されている、請求項18に記載のカメラ・システム。

【請求項21】

前記第1のカメラは、

前記データ線を用いて前記第2のカメラにデータを送信するようさらに構成されており、

前記第1のセンサは、

前記データ線を用いて前記第1のカメラによって送信された前記データを受信するようさらに構成されており、

前記第2のカメラは、

前記データ線を用いて前記第1のカメラによって前記第1のセンサに送信された前記データを受信するようさらに構成されている、請求項19又は20に記載のカメラ・システム。

【請求項22】

前記第2のカメラの送信ポートが第1のデータ線を用いて前記第1のカメラの受信ポートに接続され、前記第2のカメラの受信ポートが第2のデータ線を用いて前記第1のカメラの送信ポートに接続され、前記データ線が前記第1のデータ線及び前記第2のデータ線を含み、前記第2のカメラの前記送信ポート及び前記第1のカメラの前記送信ポートがデータを送信するよう構成され、前記第2のカメラの前記受信ポート及び前記第1のカメラの前記受信ポートがデータを受信するよう構成されている場合、

前記第2のカメラは、

前記第1のチップ選択信号が前記有効状態にあり、前記第2のチップ選択信号が前記無効状態にあるとき、又は前記第1のチップ選択信号と前記第2のチップ選択信号が前記プリセット状態組み合わせにあるときに、前記第2のカメラの前記送信ポートを前記受信ポートに切り替え、前記第2のカメラの前記受信ポートを前記送信ポートに切り替えるようさらに構成されている、請求項18～21のいずれか一項に記載のカメラ・システム。

【請求項 23】

前記第2のカメラは、

前記第2のカメラのデータ・ポートを双方向データ・ポートに設定するようにさらに構成されており、前記双方向データ・ポートは、データの受信及び送信をサポートする、請求項18～22のいずれか一項に記載のカメラ・システム。

【請求項 24】

前記第1のカメラは、具体的には、

前記第1のチップ選択信号が前記有効状態にあり、前記第2のチップ選択信号が前記無効状態にあるとき、又は前記第1のチップ選択信号と前記第2のチップ選択信号が前記プリセット状態組み合わせにあるときに、前記データ線を用いて第1の指標を送信するように構成されており、前記第1の指標は、データの送信を制御するために使用され、

10

前記第2のカメラは、

前記第1のチップ選択信号が前記有効状態にあり、前記第2のチップ選択信号が前記無効状態にあるとき、又は前記第1のチップ選択信号と前記第2のチップ選択信号が前記プリセット状態組み合わせであるときに、前記第1の指標に应答してデータを送信することをスキップするようにさらに構成されている、請求項18～23のいずれか一項に記載のカメラ・システム。

【請求項 25】

前記第1のカメラは、

前記第1のチップ選択信号が前記無効状態にあり、前記第2のチップ選択信号が前記有効状態にあるとき、又は前記第1のチップ選択信号と前記第2のチップ選択信号が前記プリセット状態組み合わせにあるときに、前記データ線を用いて第2の指標及びデータを送信するようにさらに構成されており、前記第2の指標は、前記データの受信を制御するために使用され、

20

前記第2のカメラは、

前記第1のチップ選択信号が前記無効状態にあり、前記第2のチップ選択信号が前記有効状態にあるとき、又は前記第1のチップ選択信号と前記第2のチップ選択信号が前記プリセット状態組み合わせにあるときに、前記データ線を用いて前記第2の指標を受信し、前記第2の指標に应答して前記データ線を用いて前記データを受信するようにさらに構成されている、請求項18～24のいずれか一項に記載のカメラ・システム。

30

【請求項 26】

前記第1のカメラは、

前記第1のチップ選択信号が前記有効状態にあり、前記第2のチップ選択信号が前記無効状態にあるとき、又は前記第1のチップ選択信号と前記第2のチップ選択信号が前記プリセット状態組み合わせにあるときに、前記データ線を用いて第1の指標を送信し、前記第2のカメラからデータを受信するようにさらに構成されており、前記第1の指標は、データの送信を制御するために使用され、

前記第2のカメラは、

前記第1のチップ選択信号が前記無効状態にあり、前記第2のチップ選択信号が前記有効状態にあるとき、又は前記第1のチップ選択信号と前記第2のチップ選択信号が前記プリセット状態組み合わせにあるときに、前記データ線を用いて前記第1の指標を受信し、前記第1の指標に应答して前記データ線を用いてデータを送信するようにさらに構成されている、請求項18～23又は25に記載のカメラ・システム。

40

【請求項 27】

前記第2のカメラは、

前記第1のチップ選択信号が前記無効状態にあり、前記第2のチップ選択信号が前記無効状態にあるとき、又は前記第1のチップ選択信号と前記第2のチップ選択信号が前記プリセット状態組み合わせにあるときに、前記データ線を用いてデータを送信することをスキップし、前記データ線を用いてデータを受信することをスキップするようにさらに構成されている、請求項18～26のいずれか一項に記載のカメラ・システム。

50

【請求項 28】

前記第1のセンサは、ジャイロスコープ・センサを含む、請求項18～27のいずれか一項に記載のカメラ・システム。

【請求項 29】

第1のカメラ・モジュールと、第2のカメラ・モジュールと、ジャイロスコープ情報を出力するように構成されたジャイロスコープ・センサと、画像処理ユニットと、を含む、端末デバイスであって、前記第1のカメラ・モジュール、前記第2のカメラ・モジュール、及び前記ジャイロスコープ・センサは、シリアル周辺インターフェースSPIを用いて接続され、

前記第1のカメラ・モジュールは、マスタSPI装置として機能し、前記ジャイロスコープ・センサ及び前記第2のカメラ・モジュールは両方とも、スレーブSPI装置として機能し、前記第1のカメラ・モジュール及び前記第2のカメラ・モジュールは、前記第1のカメラ・モジュールによって送信されたSPIチップ選択信号の制御下で、前記ジャイロスコープ・センサから前記ジャイロスコープ情報を同時に取得し、

前記画像処理ユニットは、前記第1のカメラ・モジュール及び前記第2のカメラ・モジュールから画像信号を取得するように構成されている、端末デバイス。

【請求項 30】

前記第1のカメラ・モジュール及び前記第2のカメラ・モジュールは両方とも、データ線を用いて前記ジャイロスコープ・センサに接続され、前記第1のカメラ・モジュールによって送信された前記SPIチップ選択信号がプリセット状態組み合わせであるときに、前記第1のカメラ・モジュールと前記第2のカメラ・モジュールは、前記ジャイロスコープ・センサから前記ジャイロスコープ情報を同時に取得する、請求項29に記載の端末デバイス。

【請求項 31】

前記第1のカメラ・モジュール及び前記第2のカメラ・モジュールは両方とも、データ線を用いて前記ジャイロスコープ・センサに接続され、前記第1のカメラ・モジュールによって送信された前記SPIチップ選択信号が前記第2のカメラ・モジュール及び前記ジャイロスコープ・センサを有効にするときに、前記第1のカメラ・モジュールと前記第2のカメラ・モジュールは、前記ジャイロスコープ・センサから前記ジャイロスコープ情報を同時に取得する、請求項29に記載の端末デバイス。

【請求項 32】

前記第2のカメラ・モジュールと前記ジャイロスコープ・センサは、前記第1のカメラ・モジュールからデータを同時に受信する、請求項30又は31に記載の端末デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この出願は、2020年06月28日に中国国家知識産権局に出願され、「SPI-BASED DATA TRANSMISSION SYSTEM」と題された中国特許出願第202010600781.3号に対する優先権を主張し、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

この出願は、データ伝送技術の分野に関係し、特に、SPIベースのデータ伝送システムに関係する。

【背景技術】

【0002】

現在、光学式手ぶれ(optical image stabilization、OIS)をサポートするカメラ・モジュールは、モータ駆動を含み、各モータ駆動は、ジャイロスコープ・センサ(GYRO)によって収集されたジャイロスコープ情報に基づいてカメラ・モジュールのモータを制御して、手ぶれ補正を実装する。スマートフォンを一例として使用すると、ジャイロスコープ・センサは一般にスマートフォンのメイン・ボード上に取り付けられ、ジャイロスコープ・センサとカメラ・モジュールはシリアル周辺イン

10

20

30

40

50

ターフェース (serial peripheral interface、SPI) を用いて接続され、ジャイロスコープ・センサとカメラ・モジュールとの間でジャイロスコープ情報を送信する。

【0003】

スマートフォンが、光学式手ぶれをサポートする複数のカメラ・モジュールを含むときに、複数のカメラ・モジュールのうちの一つは、マスタ (master) SPI 装置として機能し、ジャイロスコープ・センサ及び他のカメラ・モジュールは、スレーブ (slave) SPI 装置として機能する。マスタ SPI 装置は、一度に一つのスレーブ SPI 装置とだけデータ伝送を実行することができる。したがって、一つのカメラ・モジュールが、ジャイロスコープ・センサからジャイロスコープ情報を取得するときに、別のカメラ・モジュールはジャイロスコープ・センサからジャイロスコープ情報を取得するのを遅らせ、望ましくない OIS 効果をもたらす。

10

【0004】

結論として、複数のスレーブ SPI 装置を含む SPI システムにおける SPI 装置間のデータ伝送効率は高くなく、スレーブ SPI 装置として機能するカメラ・モジュールの望ましくない OIS 効果をもたらす。

【発明の概要】

【0005】

この出願は、複数のスレーブ SPI 装置を含む SPI システムのデータ伝送効率を改善するための SPI ベースのデータ伝送システムを提供する。

20

【0006】

第1の態様によれば、この出願は、データ伝送システムを提供する。システムは、マスタ SPI 装置、第1のスレーブ SPI 装置、及び第2のスレーブ SPI 装置を含んでもよい。マスタ SPI 装置は、第1のチップ選択信号を第1のスレーブ SPI 装置及び第2のスレーブ SPI 装置に出力し、第2のチップ選択信号を第1のスレーブ SPI 装置に出力するように構成されてもよい。第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号の組み合わせは、第1のスレーブ SPI 装置を有効にするために使用され、第1のチップ選択信号は、第2のスレーブ SPI 装置を有効にするために使用され、マスタ SPI 装置、第1のスレーブ SPI 装置及び第2のスレーブ SPI 装置は、データ線を用いてさらに接続される。マスタ SPI 装置は、マスタ SPI 装置が、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、データ線を用いてデータを送信するように第2のスレーブ SPI 装置を制御し、データ線を用いて、第2のスレーブ SPI 装置によって送信されたデータを受信するようにさらに構成されてもよい。第2の SPI 装置は、マスタ SPI 装置が、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、マスタ SPI 装置の制御下でデータ線を用いてデータを送信するように構成されてもよい。第1のスレーブ SPI 装置は、マスタ SPI 装置が、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、データ線を用いて、第2のスレーブ SPI 装置によって送信されたデータを受信するように構成されてもよい。

30

【0007】

データ伝送システムでは、マスタ SPI 装置は、第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号の組み合わせを用いて第1のスレーブ SPI 装置を有効にし、マスタ SPI 装置が、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、マスタ SPI 装置は、データ線を用いてデータを送信するように第2のスレーブ SPI 装置を制御し、マスタ SPI 装置は、データ線を用いてデータをさらに受信し、第1のスレーブ SPI 装置が、データ線を用いてデータを受信してもよい。したがって、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるときに、マスタ SPI 装置及び第1のスレーブ SPI 装置は、第2のスレーブ SPI 装置によって送信されたデータを同時に受信し、これにより、SPI システムのデータ伝送効率を向上させることができる。

40

50

【 0 0 0 8 】

可能な例では、第 1 のスレーブ S P I 装置の送信ポートが第 1 のデータ線を用いてマスタ S P I 装置の受信ポートに接続され、第 1 のスレーブ S P I 装置の受信ポートが第 2 のデータ線を用いてマスタ S P I 装置の送信ポートに接続され、データ線が第 1 のデータ線及び第 2 のデータ線を含み、第 1 のスレーブ S P I 装置の送信ポート及びマスタ S P I 装置の送信ポートがデータを送信するように構成され、第 1 のスレーブ S P I 装置の受信ポート及びマスタ S P I 装置の受信ポートがデータを受信するように構成されている場合、第 1 のスレーブ S P I 装置は、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、第 1 のスレーブ S P I 装置の送信ポートを受信ポートに切り替え、第 1 のスレーブ S P I 装置の受信ポートを送信ポートに切り替えるようにさらに構成されてもよい。

10

【 0 0 0 9 】

この設計では、4 ワイヤ・モードにおいて、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、第 1 のスレーブ S P I 装置は、送信ポートを受信ポートに切り替えて、データ線を用いて、第 2 のスレーブ S P I 装置によって送信されたデータを受信してもよい。第 1 のスレーブ S P I 装置は、受信ポートを送信ポートに切り替えて、マスタ S P I 装置からデータを受信しないようにし、また、マスタ S P I 装置によって送信された書き込み指標ビットに応答しないようにし、第 2 のスレーブ S P I 装置と同じデータ線を用いてデータを送信することを回避して、データ競合を回避するようにしてもよい。

20

【 0 0 1 0 】

別の可能な例では、第 1 のスレーブ S P I 装置は、第 1 のスレーブ S P I 装置のデータ・ポートを双方向データ・ポートに設定するようにさらに構成されてもよく、双方向データ・ポートは、データの送信及び受信をサポートする。

【 0 0 1 1 】

この設計では、3 ワイヤ・モードにおいて、第 1 のスレーブ S P I 装置は、データ・ポートを双方向データ・ポートに設定して、データ・ポートを介して、第 2 のスレーブ S P I 装置によって送信されたデータを受信する。追加的に、第 1 のスレーブ S P I 装置は、データ・ポートを介して、マスタ S P I 装置によって送信されたデータをさらに送信して、データ伝送効率をさらに向上させてもよい。

30

【 0 0 1 2 】

追加的に、マスタ S P I 装置は、具体的には、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、データ線を用いて第 1 の指標を送信するように構成されてもよい。第 1 の指標は、データの送信を制御するために使用される。そして、第 1 のスレーブ S P I 装置は、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、第 1 の指標に応答してデータを送信することをスキップするようにさらに構成されてもよい。

【 0 0 1 3 】

この設計では、第 1 のスレーブ S P I 装置は、マスタ S P I 装置からの第 1 の指標に回答しないので、第 1 のスレーブ S P I 装置と第 2 のスレーブ S P I 装置は、第 1 の指標に基づいてデータ線を用いてデータを同時に送信せず、データ競合を回避する。

40

【 0 0 1 4 】

マスタ S P I 装置は、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、データ線を用いて第 2 の指標及びデータを送信するようにさらに構成されてもよい。第 2 の指標は、データの受信を制御するために使用される。そして、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、データ線を用いて第 2 の指標を受信し、第 2 の指標に回答してデータ線を用いてデータを受信するようにさらに構成されてもよい。

50

【 0 0 1 5 】

この設計では、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、第 1 のスレーブ S P I 装置は、第 2 の指標に基づいてマスタ S P I 装置からデータを受信してもよい。

【 0 0 1 6 】

マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、データ線を用いて第 1 の指標を送信し、データ線を用いて第 1 のスレーブ S P I 装置からデータを受信するようにさらに構成されてもよい。第 1 の指標は、データの送信を制御するために使用される。そして、第 1 のスレーブ S P I 装置は、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、データ線を用いて第 1 の指標を受信し、第 1 の指標に
10 応答してデータ線を用いてデータを送信するようにさらに構成されてもよい。

【 0 0 1 7 】

この設計では、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、第 1 のスレーブ S P I 装置は、第 1 の指標に基づいてマスタ S P I 装置にデータを送信してもよい。

【 0 0 1 8 】

追加的に、第 1 のスレーブ S P I 装置は、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、データ線を用いてデータを送信することをスキップし、データ線を用いてデータを受信することをスキップするようにさらに構成されてもよい。
20

【 0 0 1 9 】

この設計では、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を無効状態にし、第 2 のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、第 1 のスレーブ S P I 装置は、マスタ S P I 装置によって送信された読み取り指標ビットに
25 応答してデータを読み出さなくてもよい。追加的に、第 1 のスレーブ S P I 装置は、マスタ S P I 装置によって送信された書き込み指標ビットに
30 応答してデータを送信せず、データ線上のデータ伝送競合を回避する。

【 0 0 2 0 】

第 2 の態様によれば、この出願は、チップを提供する。チップは、第 1 の態様による第 1 のスレーブ S P I 装置で使用されてもよい。
30

【 0 0 2 1 】

例えば、チップは、S P I コントローラ、S P I 制御論理ユニット（又は S P I 制御論理回路と呼ばれる）、S P I データ受信 / 送信切り替えユニット（又は S P I データ受信 / 送信切り替え回路と呼ばれる）、S P I データ・ポート（又はデータ・ポートと呼ばれる）を含んでもよい。

【 0 0 2 2 】

S P I 制御論理回路は、マスタ S P I 装置から第 1 のチップ選択信号及び第 2 のチップ選択信号を受信するように構成されてもよい。第 1 のチップ選択信号と第 2 のチップ選択信号の組み合わせが、チップを有効にするために使用される。S P I データ・ポートは、データ線を用いて、マスタ S P I 装置及び第 2 のスレーブ S P I 装置に接続されてもよい
40 。S P I 制御論理回路は、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、S P I データ・ポートを介して、データ線上で第 2 のスレーブ S P I 装置によって送信されたデータを受信するように S P I コントローラを制御するように構成されてもよい。

【 0 0 2 3 】

任意選択で、S P I データ・ポートは、送信ポート及び受信ポートを含んでもよく、送信ポートは、データ線を用いてマスタ S P I 装置の受信ポートに接続され、受信ポートは、データ線を用いてマスタ S P I 装置の送信ポートに接続され、送信ポートは、チップがデータ線にデータを送信するために構成され、受信ポートは、チップがデータ線上で送信されたデータを受信するために構成されている。S P I 制御論理回路は、マスタ S P I 装
50

置が、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、データ線上で送信されたデータを受信するように送信ポートを設定するようにさらに構成されてもよい。

【0024】

チップは、SPIデータ受信/送信切り替え回路をさらに含んでもよい。SPIコントローラは、送信モジュール及び受信モジュールを含んでもよい。送信モジュールは、データを送信するように構成され、受信モジュールは、データを受信するように構成されている。SPI制御論理回路は、マスタSPI装置が、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、送信ポートを受信モジュールに接続するようにSPIデータ受信/送信切り替えユニットを制御するようにさらに構成されてもよい。

10

【0025】

SPI制御論理回路は、SPIデータ・ポートを双方向データ・ポートに設定するようにさらに構成されてもよく、双方向データ・ポートは、データの受信及び送信をサポートする。

【0026】

SPI制御論理回路は、マスタSPI装置が、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、データ線によって送信された第1の指標に応答してデータを送信しないようにSPIコントローラを制御するようにさらに構成されてもよい。第1の指標は、データの送信を制御するために使用される。

20

【0027】

SPI制御論理回路は、マスタSPI装置が、第1のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、SPIデータ・ポートを介して、データ線上で送信されたデータを受信するようにSPIコントローラを制御するようにさらに構成されてもよい。SPIコントローラは、マスタSPI装置が、第1のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、データ線上で送信された第2の指標を受信することであって、第2の指標はデータの受信を制御するために使用される、ことと、SPIデータ・ポートを介した第2の指標に応答して、データ線上で送信されたデータを受信することを行うようにさらに構成されてもよい。

【0028】

SPI制御論理回路は、マスタSPI装置が、第1のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、SPIデータ・ポートを介して、データ線上で送信されたデータを受信するようにSPIコントローラを制御するようにさらに構成されてもよい。SPIコントローラは、マスタSPI装置が、第1のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、データ線上で送信された第1の指標を受信することであって、第1の指標はデータの送信を制御するために使用される、ことと、第1の指標に応答してSPIデータ・ポートを介してデータをデータ線に送信することと、を行うようにさらに構成されてもよい。

30

【0029】

SPI制御論理回路は、マスタSPI装置が、第1のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、データ線を用いてデータを送信しないようにSPIコントローラを制御し、データ線を用いてデータを受信しないようにSPIコントローラを制御するようにさらに構成されてもよい。

40

【0030】

SPIコントローラ、SPI制御論理回路、SPIデータ受信/送信切り替え回路、及びSPIデータ・ポートは、集積回路によって実装されてもよい。

【0031】

第3の態様によれば、この出願は、カメラ・モジュールを提供する。カメラ・モジュールは、第2の態様又は第2の態様の設計のいずれか1つによるチップを含んでもよく、カメラ・モジュールは、第2の態様又は第2の態様の設計のいずれか1つによるチップの機

50

能を有してもよい。カメラ・モジュールは、モータ及びカメラをさらに含んでもよい。第2のスレーブSPI装置が、ジャイロスコープ・センサを含むときに、モータは、カメラの振動制御及び/又はオートフォーカスを実行するために、ジャイロスコープ・センサのデータをチップから取得するように構成されてもよい。

【0032】

第4の態様によれば、この出願は、端末デバイスを提供する。端末デバイスは、第1の態様又は第1の態様の設計のうちのいずれか1つによるデータ伝送システムを含んでもよい。したがって、端末デバイスは、第1の態様又は第1の態様の設計のうちのいずれか1つによる機能を有してもよい。

【0033】

代替的には、端末デバイスは、第2の態様又は第2の態様の設計のうちのいずれか1つによるチップを含んでもよい。したがって、端末デバイスは、第1の態様又は第1の態様の設計のうちのいずれか1つによるチップの機能を有してもよい。

【0034】

代替的には、端末デバイスは、第3の態様によるカメラ・モジュールを含んでもよい。したがって、端末デバイスは、第2の態様又は第2の態様の設計のうちのいずれか1つによるチップの機能を有してもよい。このケースでは、端末デバイスは撮影デバイスであってもよい。端末デバイスは、カメラ・モジュールから画像信号を取得し、画像信号を処理する、例えば、カメラ・モジュールによって出力された画像信号に対して高精細処理を実行するように構成された画像処理チップ (image signal processing、ISP) をさらに含んでもよい。

【0035】

第5の態様によれば、この出願は、データ伝送システムを提供する。システムは、第1のカメラ、第2のカメラ、及び第1のセンサを含んでもよい。第1のカメラ、第2のカメラ、及び第1のセンサは、SPIプロトコルを用いて互いに通信する。第1のカメラは、マスタSPIデバイスであり、第2のカメラと第1のセンサは、スレーブSPIデバイスである。第1のカメラと第2のカメラが同時に動作するとき、第1のカメラはSPIプロトコルを用いて第1のセンサ・データを取得し、第2のカメラはSPIプロトコルを使用して第1のセンサ・データを同時に取得する。

【0036】

データ伝送システムにより、第1のカメラと第2のカメラは、第1のセンサ・データを同時に取得することができ、これにより、カメラによるセンサ・データの取得の遅れを低減し、カメラ・モジュールのOIS効果を向上させる。

【0037】

可能な設計では、第1のカメラは、第1のチップ選択信号を第2のカメラ及び第1のセンサに出力し、第2のチップ選択信号を第2のカメラ及び第1のセンサに出力してもよい。第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号との状態組み合わせは、第2のカメラを有効するかどうかを制御するために使用され、第1のセンサを有効にするかどうかを制御するために使用される。第1のカメラ、第2のカメラ、及び第1のセンサは、データ線を用いてさらに接続される。第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるときに、第1のカメラは、データ線を用いてデータを送信するように第2のカメラを制御し、データ線を用いて、第2のカメラによって送信されたデータを受信してもよく、第1のセンサは、第1のカメラの制御下でデータ線を用いてデータを送信してもよく、第2のカメラは、データ線を用いて、第1のセンサによって第1のカメラに送信されたデータを受信してもよい。

【0038】

この設計により、第1のカメラは、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を使用することにより、第2のカメラ及び第1のセンサの作動状態を柔軟に制御することができる。第2のカメラ及び第1のセンサが作動状態 (又は有効状態と呼ばれる) にあるときに、第1のカメラ及び第2のカメラは、第1のセンサのデータを同時に取得し、これに

10

20

30

40

50

より、データ伝送効率を向上させることができる。

【0039】

可能な設計では、第1のカメラは、第1のチップ選択信号を第2のカメラ及び第1のセンサに出力し、第2のチップ選択信号を第2のカメラ及び第1のセンサに出力してもよい。第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号との状態組み合わせは、第2のカメラを有効するかどうかを制御するために使用され、第1のセンサを有効にするかどうかを制御するために使用される。第1のカメラ、第2のカメラ、及び第1のセンサは、データ線を用いてさらに接続される。第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるとき（例えば、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は別の状態組み合わせにあるとき）に、第1のカメラは、データ線を用いてデータを送信するように第2のカメラを制御し、データ線を用いて、第2のカメラによって送信されたデータを受信してもよく、第1のセンサは、第1のカメラの制御下でデータ線を用いてデータを送信してもよく、第2のカメラは、データ線を用いて、第1のセンサによって第1のカメラに送信されたデータを受信してもよい。

10

【0040】

この設計により、第1のカメラは、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を使用することにより、第2のカメラ及び第1のセンサの作動状態を柔軟に制御することができる。第2のカメラ及び第1のセンサが作動状態（又は有効状態と呼ばれる）にあるときに、第1のカメラ及び第2のカメラは、第1のセンサのデータを同時に取得し、これにより、データ伝送効率を向上させることができる。

20

【0041】

可能な設計では、第1のカメラは、データ線を用いて第2のカメラにデータを送信してもよく、第1のセンサは、データ線を用いて、第1のカメラによって送信されたデータを受信してもよく、第2のカメラは、データ線を用いて、第1のカメラによって第1のセンサに送信されたデータを受信してもよい。

【0042】

この設計により、第1のカメラは、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を使用することにより、第2のカメラ及び第1のセンサの作動状態を柔軟に制御することができる。第2のカメラ及び第1のセンサが作動状態（又は有効状態と呼ばれる）にあるときに、第2のカメラ及び第1のセンサは、第1のカメラのデータを同時に取得し、これにより、データ伝送効率を向上させることができる。

30

【0043】

可能な設計では、第2のカメラの送信ポートが第1のデータ線を用いて第1のカメラの受信ポートに接続され、第2のカメラの受信ポートが第2のデータ線を用いて第1のカメラの送信ポートに接続され、データ線が第1のデータ線及び第2のデータ線を含み、第2のカメラの送信ポート及び第1のカメラの送信ポートがデータを送信するように構成され、第2のカメラの受信ポート及び第1のカメラの受信ポートがデータを受信するように構成されている場合、第2のカメラは、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、第2のカメラの送信ポートを受信ポートに切り替え、第2のカメラの受信ポートを送信ポートに切り替えてもよい。

40

【0044】

この設計では、4ワイヤ・モードにおいて、第2のカメラは、送信ポートと受信ポートを切り替えることによって、第1のカメラによって送信されたデータを受信してもよい。追加的に、第2のカメラは、第1のカメラからのデータ又は命令をもはや受信しないので、データ線を用いてデータを送信せず、それによってデータ伝送競合を回避する。

【0045】

可能な設計では、第2のカメラは、データ・ポートを双方向データ・ポートにさらに設定してもよく、双方向データ・ポートは、データの受信及び送信をサポートする。

【0046】

50

この設計では、3ワイヤ・モードにおいて、第2のカメラは、データ・ポートを双方向データ・ポートに設定して、データ・ポートを介して、第1のセンサによって送信されたデータを受信してもよい。追加的に、第2のカメラは、データ・ポートを介して、第1のカメラによって送信されたデータをさらに受信して、データ伝送効率をさらに向上させてもよい。

【0047】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号とがプリセット状態組み合わせにあるときに、第1のカメラは、データ線を用いて第1の指標を送信してもよく、第1の指標は、データの送信を制御するために使用され、第2のカメラは、第1の指標に

10

【0048】

この設計では、第2のカメラは、受信された第1の指標に

【0049】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が無効状態にあり、第2のチップ選択信号が有効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号とがプリセット状態組み合わせにあるときに、第1のカメラは、データ線を用いて第1の指標及びデータを送信してもよく、第2の指標は、データの受信を制御するために使用され、第2のカメラは、データ線を用いて第2の指標を受信し、第2の指標に

20

【0050】

この設計では、第1のカメラは、第2のカメラの作動状態を柔軟に制御してもよく、第2のカメラは、第1のカメラからの第2の指標に基づいて、データ線上で送信されたデータを受信して、伝送効率を向上させてもよい。

【0051】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が無効状態にあり、第2のチップ選択信号が有効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号とがプリセット状態組み合わせにあるときに、第1のカメラは、データ線を用いて第1の指標を送信してもよく、第1の指標は、データの送信を制御するために使用され、第2のカメラは、第1の指標を受信し、第1の指標に基づいてデータ線を使用してデータを送信してもよく、第1のカメラは、データ線を用いて、第2のカメラからデータをさらに受信してもよい。

30

【0052】

この設計では、第2のカメラは、第1の指標に基づいて第1のカメラにデータを送信して、伝送効率を向上させてもよい。

【0053】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が無効状態にあり、第2のチップ選択信号が有効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号とがプリセット状態組み合わせにあるとき（例えば、第1のチップ選択信号が無効状態にあり、第2のチップ選択信号が有効状態にあるとき、若しくは別の状態組み合わせにあるとき）に、第2のカメラは、データ線を用いてデータを送信せず、データ線を用いてデータを受信せず、第2のカメラの作動モード間の柔軟な切り替えを実装する。

40

【0054】

可能な設計では、第1のセンサは、ジャイロスコープ・センサである。第1のセンサ情報は、第1のセンサに由来し、第1のセンサ情報は、ジャイロスコープ情報である。

【0055】

第6の態様によれば、この出願は、回路を提供する。回路は、第5の態様による第2のカメラに接続されてもよい。

【0056】

例えば、回路は、SPIコントローラ、SPI制御論理ユニット（若しくはSPI制御

50

論理回路と呼ばれる)、SPIデータ受信/送信切り替えユニット(若しくはSPIデータ受信/送信切り替え回路と呼ばれる)、又はSPIデータ・ポート(若しくはデータ・ポートと呼ばれる)うちのいくつか又はすべてのコンポーネントを含んでもよい。

【0057】

SPIコントローラは、第1のカメラが、SPIプロトコルを用いて第1のセンサ・データを取得するときに、第1のセンサ・データを取得するようにSPIデータ・ポートを制御するように構成されてもよい。SPIデータ・ポートは、第2のカメラが、第1のカメラ及び/又は第1のセンサとSPIプロトコル通信を実行するために構成されている。第1のカメラは、マスタSPIデバイスであり、第2のカメラと第1のセンサは、スレーブSPIデバイスである。

10

【0058】

可能な設計では、SPIデータ・ポートは、取得された第1のセンサ・データを第2のカメラに送信してもよい。

【0059】

可能な設計では、SPIデータ・ポートは、データ線を用いて第1のカメラ及び第1のセンサに接続される。

【0060】

可能な設計では、回路は、第1のカメラから第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を受信するように構成されたSPI制御論理ユニットをさらに含む。第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号の組み合わせが、第2のカメラを有効にするかどうかを制御するために使用される。第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるときに、SPI制御論理回路は、データ線上で第1のセンサによって第1のカメラに送信されたデータを受信するようにSPIデータ・ポートを制御するようにSPIコントローラを制御してもよい。

20

【0061】

可能な設計では、回路は、第1のカメラから第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を受信するように構成されたSPI制御論理ユニットをさらに含む。第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号の組み合わせが、第2のカメラを有効にするかどうかを制御するために使用される。第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、SPI制御論理回路は、データ線上で第1のセンサによって第1のカメラに送信されたデータを受信するようにSPIデータ・ポートを制御するようにSPIコントローラを制御してもよい。

30

【0062】

可能な設計では、SPI制御論理ユニットは、データ線上で第1のカメラによって第1のセンサに送信されたデータを受信するようにSPIデータ・ポートを制御するようにSPIコントローラをさらに制御してもよい。

【0063】

可能な設計では、第2のカメラの送信ポートが第1のデータ線を用いて第1のカメラの受信ポートに接続され、第2のカメラの受信ポートが第2のデータ線を用いて第1のカメラの送信ポートに接続され、データ線が第1のデータ線及び第2のデータ線を含み、第2のカメラの送信ポート及び第1のカメラの送信ポートがデータを送信するように構成され、第2のカメラの受信ポート及び第1のカメラの受信ポートがデータを受信するように構成されている場合、SPI制御論理ユニットは、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、データ線上で送信されたデータを受信するように送信ポートをさらに設定してもよい。

40

【0064】

可能な設計では、回路は、SPIデータ受信/送信切り替え回路をさらに含む。SPIコントローラは、送信モジュール及び受信モジュールを含んでもよい。送信モジュールは、データを送信するように構成され、受信モジュールは、データを受信するように構成さ

50

れている。第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、SPI制御論理ユニットは、送信ポートを受信モジュールに接続するようにSPIデータ受信/送信切り替え回路をさらに制御してもよい。

【0065】

可能な設計では、SPI制御論理ユニットは、SPIデータ・ポートを双方向データ・ポートにさらに設定してもよく、双方向データ・ポートは、データの受信及び送信をサポートする。

【0066】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、SPI制御論理ユニットは、データ線によって送信された第1の指標に応答してデータを送信しないようにSPIコントローラをさらに制御してもよい。第1の指標は、データの送信を制御するために使用される。

10

【0067】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が無効状態にあり、第2のチップ選択信号が有効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、SPI制御論理ユニットは、SPIデータ・ポートを介して、データ線上で送信された第2の指標を受信するようにSPIコントローラを制御してもよい。SPIコントローラは、第2の指標に応答して、データ線上で送信されたデータを受信するようにSPIデータ・ポートを制御してもよい。第2の指標は、データの受信を制御するために使用される。

20

【0068】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が無効状態にあり、第2のチップ選択信号が有効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、SPI制御論理ユニットは、SPIデータ・ポートを介して、データ線上で送信された第1の指標を受信するようにSPIコントローラを制御してもよい。SPIコントローラは、第1の指標に応答して、データをデータ線に送信するようにSPIデータ・ポートを制御してもよい。第1の指標は、データの送信を制御するために使用される。

30

【0069】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が無効状態にあり、第2のチップ選択信号が有効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、SPI制御論理ユニットは、データ線を用いてデータを送信しないようにSPIコントローラを制御し、データ線を用いてデータを受信しないようにSPIコントローラを制御してもよい。

【0070】

第7の態様によれば、この出願は、回路を提供する。回路は、第5の態様による第1のカメラに接続されてもよい。

【0071】

例えば、回路は、制御ユニット（又は制御回路と呼ばれる）及びSPIデータ・ポートを含んでもよい。

40

【0072】

SPIデータ・ポートは、第1のカメラが、SPIプロトコルを用いて第1のセンサ・データを取得するために構成されている。制御回路は、SPIプロトコルを用いて第1のセンサ・データを同時に取得するように第2のカメラを制御するように構成されてもよい。第1のカメラは、マスタSPIデバイスであり、第2のカメラと第1のセンサは、スレーブSPIデバイスである。第1のセンサ・データは、第1のセンサに由来する。

【0073】

可能な設計では、SPIデータ・ポートは、データ線を用いて第2のカメラ及び第1の

50

センサに接続される。

【0074】

可能な設計では、制御回路は、第1のチップ選択信号を第2のカメラ及び第1のセンサに出力し、第2のチップ選択信号を第2のカメラ及び第1のセンサに出力してもよい。第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号との状態組み合わせは、第2のカメラを有効かどうかを制御するために使用され、第1のセンサを有効にするかどうかを制御するために使用される。

【0075】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるときに、制御回路は、データ線を用いてデータを送信するように第1のセンサを制御し、データ線を用いて、第1のセンサによって送信されたデータを受信するようにSPIデータ・ポートを制御し、データ線を用いて、第1のセンサによって第1のカメラに送信されたデータを受信するように第2のカメラを制御してもよい。

10

【0076】

可能な設計では、第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、制御回路は、データ線を用いてデータを送信するように第1のセンサを制御し、データ線を用いて、第1のセンサによって送信されたデータを受信するようにSPIデータ・ポートを制御し、データ線を用いて、第1のセンサによって第1のカメラに送信されたデータを受信するように第2のカメラを制御してもよい。

【0077】

可能な設計では、制御回路は、データ線を用いて第1のセンサにデータを送信するようにSPIデータ・ポートを制御し、データ線を用いて、第1のカメラによって第1のセンサに送信されたデータを受信するように第2のカメラを制御してもよい。

20

【0078】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、制御回路は、データ線を用いて第1の指標を送信するようにSPIデータ・ポートを制御してもよい。第1の指標は、データの送信を制御するために使用される。

【0079】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、制御回路は、データ線を用いて第1の指標を送信するようにSPIデータ・ポートを制御してもよい。第1の指標は、データの送信を制御するために使用される。

30

【0080】

第8の態様によれば、この出願は、カメラ・モジュールを提供する。カメラ・モジュールは、第6の態様又は第6の態様の設計のいずれか1つによる回路を含んでもよく、第6の態様又は第6の態様の設計のいずれか1つによる回路の機能を実装してもよい。カメラ・モジュールは、モータ及び第2のカメラをさらに含んでもよい。第1のセンサが、ジャイロスコープ・センサであるときに、モータは、回路を用いて第1のセンサ・データ（すなわち、ジャイロスコープ・データ）を取得して、第1のセンサ・データに基づいてカメラの振動制御及び/又はオートフォーカス（*auto focus*、*AF*）を実行するように構成されてもよい。

40

【0081】

第9の態様によれば、この出願は、カメラ・モジュールを提供する。カメラ・モジュールは、第7の態様又は第7の態様の設計のいずれか1つによる回路を含んでもよく、第7の態様又は第7の態様の設計のいずれか1つによる回路の機能を実装してもよい。カメラ・モジュールは、モータ及び第1のカメラをさらに含んでもよい。第1のセンサが、ジャイロスコープ・センサである場合、モータは、回路を用いて第1のセンサ・データ（すな

50

わち、ジャイロスコープ・データ)を取得して、第1のセンサ・データに基づいてカメラの振動制御及び/又はオートフォーカスを実行するように構成されてもよい。

【0082】

第10の態様によれば、この出願は、端末デバイスを提供する。端末デバイスは、第5の態様又は第5の態様の設計のいずれか1つによるデータ伝送システムを含んでもよいので、端末デバイスは、第5の態様又は第5の態様の設計のいずれか1つによる機能を有してもよく、及び/又は端末デバイスは、第6の態様又は第6の態様の設計のいずれか1つによる回路を含んでもよいので、端末デバイスは、第6の態様又は第6の態様の設計のいずれか1つによる回路の機能を有してもよく、及び/又は端末デバイスは、第7の態様又は第7の態様の設計のいずれか1つによる回路を含んでもよいので、端末デバイスは、第7の態様又は第7の態様の設計のいずれか1つによる回路の機能を実装してもよく、及び/又は端末デバイスは、第8の態様又は第8の態様の設計のいずれか1つによるカメラ・モジュールを含んでもよいので、端末デバイスは、第8の態様又は第8の態様の設計のいずれか1つによるカメラ・モジュールの機能を有してもよく、及び/又は端末デバイスは、第9の態様又は第9の態様の設計のいずれか1つによるカメラ・モジュールを含んでもよいので、端末デバイスは、第9の態様又は第9の態様の設計のいずれか1つによるカメラ・モジュールの機能を有してもよく、及び/又は端末デバイスは、撮影デバイスであってもよい。端末デバイスは、カメラ・モジュールから画像信号を取得し、画像信号を処理する、例えば、カメラ・モジュールによって出力された画像信号に対して高精細処理を実行するように構成された画像処理チップ (image signal processing、ISP) をさらに含んでもよい。

10

20

【0083】

第11の態様によれば、この出願は、第1のカメラ・モジュール、第2のカメラ・モジュール、及びジャイロスコープ情報を出力するように構成されたジャイロスコープ・センサを含む端末デバイスを提供する。第1のカメラ・モジュール、第2のカメラ・モジュール、及びジャイロスコープ・センサは、シリアル周辺インターフェースSPIを用いて接続される。第1のカメラ・モジュールは、マスタSPI装置として機能し、ジャイロスコープ・センサ及び第2のカメラ・モジュールは、スレーブSPI装置として機能し、第1のカメラ・モジュール及び第2のカメラ・モジュールは、第1のカメラ・モジュールによって送信されたSPIチップ選択信号の制御下で、ジャイロスコープ・センサからジャイロスコープ情報を同時に取得する。画像処理ユニットは、第1のカメラ・モジュール及び第2のカメラ・モジュールから画像信号を取得するように構成されている。

30

【0084】

可能な設計では、第1のカメラ・モジュール及び第2のカメラ・モジュールの両方が、データ線を用いてジャイロスコープ・センサに接続される。第1のカメラ・モジュールによって送信されたSPIチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、第1のカメラ・モジュールと第2のカメラ・モジュールは、ジャイロスコープ・センサからジャイロスコープ情報を同時に取得する。

【0085】

可能な設計では、第1のカメラ・モジュール及び第2のカメラ・モジュールの両方が、データ線を用いてジャイロスコープ・センサに接続される。第1のカメラ・モジュールによって送信されたSPIチップ選択信号が第2のカメラ・モジュールとジャイロスコープ・センサを有効にするときに、第1のカメラ・モジュールと第2のカメラ・モジュールは、ジャイロスコープ・センサからジャイロスコープ情報を同時に取得する。

40

【0086】

可能な設計では、第2のカメラ・モジュールとジャイロスコープ・センサは、第1のカメラ・モジュールからのデータを同時に受信する。

【0087】

第2の態様及び第2の態様の可能な設計～第11の態様及び第11の態様の可能な設計における有益な効果については、第1の態様及び第1の態様の可能な設計における有益な

50

効果の説明を参照すると理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0088】

【図1】この出願の一実施形態による、データ伝送システムの構造の概略図である。

【0089】

【図2】この出願の一実施形態による、デュアルチップ選択論理決定結果の概略図である。

【0090】

【図3】この出願の一実施形態による、データ伝送の時間シーケンスの概略図である。

【0091】

【図4】この出願の一実施形態による、データ伝送システムの接続関係の概略図である。

【0092】

【図5】この出願の一実施形態による、別のデータ伝送システムの接続関係の概略図である。

【0093】

【図6】この出願の一実施形態による、データ伝送の別の時間シーケンスの概略図である。

【0094】

【図7】この出願の一実施形態による、データ伝送の別の時間シーケンスの概略図である。

;

【0095】

【図8】この出願の一実施形態による、別のデータ伝送システムの接続関係の概略図である。

【0096】

【図9】この出願の一実施形態による、スレーブSPI装置の構造の概略図である。

【0097】

【図10】この出願の一実施形態によるデータ伝送システムの構造の概略図である。

【0098】

【図11】この出願の一実施形態による、別のデータ伝送システムの接続関係の概略図である。

【0099】

【図12】この出願の一実施形態による、別のデータ伝送システムの接続関係の概略図である。

【0100】

【図13】この出願の一実施形態による、別のデータ伝送システムの接続関係の概略図である。

【0101】

【図14】この出願の一実施形態による、回路の構造の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0102】

この出願の目的、技術的解決策、及び利点をより明確にするために、以下、添付の図面を参照してこの出願をさらに詳細に記載する。方法の実施形態における特定の動作方法は、装置の実施形態又はシステムの実施形態にも適用されてもよい。

【0103】

以下に、この出願の用語について説明する。

【0104】

少なくとも1つは、1つ以上、すなわち、1つ、2つ、3つ、又はそれ以上を含むことを意味する。

【0105】

複数は、2つ以上、すなわち、2つ、3つ、又はそれ以上を含むことを意味する。

10

20

30

40

50

【0106】

搬送は、メッセージが情報又はデータを搬送するため使用されることを意味してもよいし、メッセージが情報を含むことを意味してもよい。

【0107】

結合は、装置、ユニット、又はモジュール間の情報交換のための装置、ユニット、又はモジュール間の間接結合又は通信接続であり、電氣的、機械的、又は他の形態であってもよい。

【0108】

SPI構造は、マスタSPI装置（又はマスタ・デバイス若しくはマスタ装置と呼ばれる）及びスレーブSPI装置（又はスレーブ・デバイス若しくはスレーブ装置と呼ばれる）及びマスタSPI装置とスレーブSPI装置との間のSPI接続ラインを含んでもよい。マスタSPI装置とスレーブSPI装置との間のSPI接続線は、チップ選択信号線、直列同期クロック信号線（serial clock、SCK）（これは、以下でクロック線と呼ばれることがある）、データ線などを含んでもよい。マスタSPI装置がクロック線及びデータ線を用いて複数のスレーブSPI装置に接続されているときに、マスタSPI装置は、チップ選択信号を用いてスレーブSPI装置を有効にし（、又は選択し）、データ線及びクロック線の指標ビット（以下、書き込み指標ビットと呼ぶ）を用いて、有効にされたスレーブSPI装置がデータ線を用いてデータを送信することを示してもよく、マスタSPI装置は、データ線を用いてスレーブSPI装置によって送信されたデータを読み取ってもよい。代替的には、マスタSPI装置は、データ線及びクロック線の指標ビット（以下、読み取り指標ビットと呼ぶ）を用いて、有効にされたスレーブSPI装置がデータ線を用いてデータを読み取ることを示してもよく、マスタSPI装置は、データ線を用いてデータをさらに送信して、スレーブSPI装置がデータ線を用いてデータを受信するようにしてもよい。

10

20

【0109】

この出願において、チップ選択信号線とは、チップ選択信号（chip select ion、CS）を送信するための信号線を指す。チップ選択信号は、有効状態及び無効状態を含んでもよい。マスタSPI装置がチップ選択信号を有効状態に駆動するとき、チップ選択信号は、スレーブSPI装置を有効にするために使用されてもよい。代替的には、マスタSPI装置101は、チップ選択信号を無効状態にして、スレーブSPI装置を非選択状態にしてもよい。例えば、チップ選択信号が低レベル（例えば、0の電位）であるときに、チップ選択信号は有効状態にあり、チップ選択信号が高レベル（例えば、1の電位）であるときに、チップ選択信号は無効状態にある。

30

【0110】

クロック線は、マスタSPI装置によって生成されてもよい。クロック線は、マスタSPI装置及びスレーブSPI装置へのクロック同期を実行するために使用されてもよい。

【0111】

データ線は、3ワイヤ・モードでシリアル・データ線（serial data、SDA）を含んでもよい。SDAは、双方向のデータ線である。代替的には、データ線は、4ワイヤ・モードでシリアル・データ出力（serial data output、SDO）及びシリアル・データ入力（serial data input、SDI）を含んでもよい。SDOとSDIは、両方とも一方向のデータ線である。SDOは、SPI装置がデータを送信するように構成されてもよく、SDIは、SPI装置がデータを受信するように構成されてもよい。4ワイヤ・モードでは、マスタSPI装置からスレーブSPI装置までデータを送信するデータ線が、マスタ出力/スレーブ入力データ線（master output/slave input、MOSI）とも呼ばれてもよく、MOSIは、SDOを用いてマスタSPI装置によって送信されたデータを送信するように構成されてもよく、スレーブSPI装置は、SDIを用いてMOSIからデータを受信してもよい。スレーブSPI装置からマスタSPI装置までデータを送信するデータ線は、マスタ入力/スレーブ出力データ線（master input/slave output

40

50

、M I S O)とも呼ばれてもよく、すなわち、M I S Oは、S D Oを用いてスレーブS P I装置によって送信されたデータを送信するように構成されてもよく、マスタS P I装置は、S D Iを用いてM O S Iからデータを受信してもよい。

【0112】

データ・ポートの場合、S P I装置は、データ・ポートを介してデータ線との間でデータ線にデータを送信するか、又はデータ線からデータを受信してもよい。3ワイヤ・モードの場合、S P I装置は少なくとも1つのデータ・ポートを有していてもよく、データ・ポートは双方向データ・ポートであり、データの送信及び受信をサポートすることができる。3ワイヤ・モードでは、データ・ポートがS D Aに接続されてもよい。4ワイヤ・モードの場合、S P I装置は少なくとも2つのデータ・ポートを含んでもよい。1つのデータ・ポートは、データの送信をサポートするように構成された送信ポートとして機能してもよく、送信ポートはS D Oに接続される。1つのデータ・ポートは、データの受信をサポートするように構成された受信ポートとして機能してもよく、送信ポートはS D Iに接続される。

10

【0113】

読み取り/書き込み指標ビットは、読み取り指標ビット及び書き込み指標ビットを含んでもよい。読み取り指標ビットは、データ線を用いてデータを受信するように、読み取り指標を受信するスレーブS P I装置を制御するために使用されてもよい。例えば、読み取り/書き込み指標ビットは、クロック線が始動した後にマスタS P I装置によって出力される最初のデータ・ビットであってもよい。例えば、3ワイヤ・モードでは、読み取り/書き込み指標ビットは、クロック線が始動した後にS D Aを用いてマスタS P I装置によって出力される最初のデータ・ビットであってもよい。例えば、4ワイヤ・モードでは、読み取り/書き込み指標ビットは、クロック線が始動した後にS D Oを用いてマスタS P I装置によって出力される最初のデータ・ビットであってもよい。クロック線が始動した後の最初のデータ・ビットが1に設定されている場合、そのデータ・ビットは、読み取り指標ビットと呼ばれてもよい。書き込み指標ビットは、データ線を用いてデータを送信するように、読み取り指標を受信するスレーブS P I装置を制御するために使用されてもよい。例えば、クロック線が始動した後の最初のデータ・ビットが0に設定されている場合、データ・ビットは、書き込み指標ビットと呼ばれてもよい。この出願では、書き込み指標ビットは、第1の指標と呼ばれてもよいと理解されたい。読み取り指標ビットはまた、第2の指標と呼ばれてもよい。

20

30

【0114】

追加的に、この出願の実施形態では、「及び/又は」は、関連するオブジェクト間の関連関係を記載、3つの関係が存在してもよいことを示すことが理解されたい。例えば、A及び/又はBは、Aのみが存在するケース、A及びBの両方が存在するケース、Bのみが存在するケースを示してもよく、A及びBは単数又は複数であってもよい。文字「/」は通常、関連するオブジェクト間の「又は」関係を示す。「以下の項目(個)のうち少なくとも1つ」又はこれに類似する表現は、これらの項目の任意の組み合わせを示し、単一の項目(個)又は複数の項目(個)の任意の組み合わせを含む。例えば、a、b、又はcのうち少なくとも1つ(項目)は、a、b、c、aとb、aとc、bとc、又はaとbとcを表してもよく、a、b及びcは単数又は複数であってもよい。

40

【0115】

以下、添付の図面を参照して、この出願の実施形態を詳細に記載する。

【0116】

この出願の実施形態において提供されるデータ伝送方法は、S P Iバス・システム(又はS P I構造体と呼ばれる)に適用されてもよい。システムは、1つのマスタS P I装置及び少なくとも2つのスレーブS P I装置を含んでもよく、マスタS P I装置は、データ線を用いて少なくとも2つのスレーブS P I装置に接続されている。

【0117】

図1に示すように、この出願の実施形態で提供されるデータ伝送システム100は、マ

50

スタSPI装置101、第1のスレーブSPI装置102、及び第2のスレーブSPI装置103を含んでもよい。

【0118】

この出願のこの実施形態で提供されるデータ伝送システム100は、例えば、SPI構造を有する端末デバイス又は他の電子デバイスに適用されてもよく、例えば、モバイル端末又はコンピュータなどのデバイスに適用されてもよい。例えば、この出願のこの実施形態で提供されるデータ伝送システム100の可能な応用シナリオは、複数のカメラ・モジュールを含む撮影デバイスである。撮影デバイスは、撮影機能を有するスマートフォン、モバイル・スマート・デバイス、スマート・ホーム・デバイス、タブレット・コンピュータなどであってもよいし、ポータブル、ポケットサイズ、ハンドヘルド、コンピュータ内蔵型、又は車載型のモバイル装置であってもよい。

10

【0119】

このシナリオでは、マスタSPI装置101は、撮影デバイスの複数のカメラ・モジュールのうちの一つを含んでもよく（この出願では、マスタSPI装置として機能するカメラ・モジュールは、カメラ・モジュールAと呼ばれてもよい）、第1のスレーブSPI装置102は、撮影デバイスの別のカメラ・モジュールを含んでもよく（この出願では、スレーブSPI装置として機能するカメラ・モジュールは、カメラ・モジュールBと呼ばれてもよい）、第2のスレーブSPI装置103は、撮影デバイスのジャイロ스코ープ・センサを含んでもよい。ジャイロ스코ープ・センサは、撮影デバイスのメイン・ボードに配備されてもよい。例えば、各カメラ・モジュールは、モータ駆動チップ、又はモータ駆動集積回路（integrated circuit、IC）と呼ばれるものを含んでもよい。モータ駆動ICは、電流又はパルス幅変調（pulse width modulation、PWM）信号を出力して、必要に応じて移動動作を実行するようにカメラ・モジュールのモータを制御して、手ぶれ補正を実装するように構成されてもよい。

20

【0120】

データ伝送システム100では、マスタSPI装置101、第1のスレーブSPI装置102、及び第2のスレーブSPI装置103は、データ線を用いて接続されている。例えば、マスタSPI装置101、第1のスレーブSPI装置102、及び第2のスレーブSPI装置103が3ワイヤ・モードで接続されている場合、データ線は、SDAを含んでもよい。代替的には、マスタSPI装置101、第1のスレーブSPI装置102、及び第2のスレーブSPI装置103が4ワイヤ・モードで接続されている場合、データ線は、SDO及びSDIを含むことができる。

30

【0121】

追加的に、マスタSPI装置101、第1のスレーブSPI装置102、及び第2のスレーブSPI装置103は、クロック線を用いてさらに接続されている。

【0122】

図1に示すように、マスタSPI装置101は、第1のチップ選択信号（CS1）を第1のスレーブSPI装置102に出力し、第2のチップ選択信号（CS2）を第1のスレーブSPI装置102に出力する。したがって、マスタSPI装置101は、第1のチップ選択信号の有効状態又は無効状態と、第2のチップ選択信号の有効状態又は無効状態の組み合わせを用いて、第1のスレーブSPI装置102が複数の作動モードになることを有効にしてもよい。

40

【0123】

マスタSPI装置101は、第1のチップ選択信号を第2のスレーブSPI装置103にさらに出力して、第1のチップ選択信号を用いて第2のスレーブSPI装置103を有効にしてもよい。具体的には、第1のチップ選択信号が有効状態にあるときに、第1のチップ選択信号は、第2のスレーブSPI装置103を有効にし、第2のスレーブSPI装置103は、マスタSPI装置101によって出力された書き込み指標ビットに基づいてデータ線を用いてデータを送信してもよい。代替的には、第2のスレーブSPI装置103は、マスタSPI装置101によって出力された読み取り指標ビットに基づいてデータ

50

線を用いてデータを読み取ってもよい。

【0124】

例えば、第1のスレーブSPI装置102のデュアルチップ選択論理決定結果は、図2によって表されてもよい。デュアルチップ選択論理決定結果は、第1のスレーブSPI装置102の作動モードである。図2では、CS1 = 0は、第1のチップ選択信号が有効状態にあることを示し、CS2 = 0は、第2のチップ選択信号が有効状態にあることを示し、CS1 = 1は、第1のチップ選択信号が無効状態にあることを示し、CS2 = 1は、第2のチップ選択信号が無効状態にあることを示す。「a & b」とは、a及びbを意味する。

【0125】

図2によれば、CS1 = 0 & CS2 = 1であるときに、デュアルチップ選択論理決定結果は、データ・リスニング・モードであり、第1のスレーブSPI装置102は、決定結果に基づいてデータ・リスニング・モードに入ってもよい（言い換えれば、第1のスレーブSPI装置102は、データ・リスニング・モードになる）。データ・リスニング・モードでは、第1のスレーブSPI装置102は、データ線を用いてデータを受信してもよいが、データ線を用いてデータを送信しない。言い換えれば、データ・リスニング・モードでは、マスタSPI装置101が書き込み指標ビットを出力するか、読み取り指標ビットを出力するかにかかわらず、第1のスレーブSPI装置102は、データ線上でのみリスニングし、データ線上で送信されたデータを受信する。

【0126】

CS1 = 1 & CS2 = 0であるときに、デュアルチップ選択論理決定結果は、標準スレーブSPI装置モード（又は、標準スレーブ・モードと呼ばれる）であり、第1のスレーブSPI装置102は、決定結果に基づいて標準スレーブSPI装置モードに入ってもよい（言い換えれば、第1のスレーブSPI装置102は、標準スレーブSPI装置モードになる）。標準スレーブ・モードでは、第1のスレーブSPI装置102は、マスタSPI装置101によって出力された読み取り指標ビットに基づいてデータ線を用いてデータを受信してもよく、また、マスタSPI装置101によって出力された書き込み指標ビットに基づいてデータ線を用いてデータを送信してもよい。

【0127】

追加的に、CS1 = 1 & CS2 = 1であるときに、デュアルチップ選択論理決定結果は、非選択モードであり、第1のスレーブSPI装置102は、決定結果に基づいて非選択モードに入ってもよい（言い換えれば、第1のスレーブSPI装置102は、非選択モードになる）。非選択モードでは、第1のスレーブSPI装置102は、データ線を用いてデータを受信しないし、データ線を用いてデータを送信しない。言い換えれば、非選択モードでは、マスタSPI装置101が書き込み指標ビットを出力するか、読み取り指標ビットを出力するかにかかわらず、第1のスレーブSPI装置102は、マスタSPI装置101の指標に応答しない。

【0128】

データ・リスニング・モードにおける第1のスレーブSPI装置102のバス・アクセス・モードが、図3を用いて一例として記載される。図3に示すように、CS1 = 0 & CS2 = 1であるときに、マスタSPI装置101がSCK始動後の最初のデータ・ビット（すなわち、読み取り/書き込み指標ビット）を0（書き込みを表す）に設定するか、1（読み取りを表す）に設定するかにかかわらず、第1のスレーブSPI装置102がデータ・リスニング・モードにあるので、第1のスレーブSPI装置102は、データ入力のみをサポートし、データ線（3ワイヤ・モードでのSDA又は4ワイヤ・モードでのSDOを含む）にデータを出力しない。

【0129】

具体的には、3ワイヤ・モードの場合、マスタSPI装置101、第1のスレーブSPI装置102、及び第2のスレーブSPI装置103間の接続関係を図4に示す。マスタSPI装置101、第1のスレーブSPI装置102、及び第2のスレーブSPI装置1

10

20

30

40

50

03のそれぞれのデータ・ポート(SDAに接続されたデータ・ポート)は、双方向データ伝送をすべてサポートすることが分かる。例えば、3ワイヤ・モードにあるときに、第1のスレーブSPI装置102は、そのデータ・ポートを双方向ポートに設定してもよい。

【0130】

図4に示すように、3ワイヤ・モードでは、マスタSPI装置101が第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、マスタSPI装置101がSDAを用いて書き込み指標ビットを送信する場合、SDAを用いて書き込み指標ビットを受信した後に、第2のスレーブSPI装置103が書き込み指標ビットに応答してSDAを用いてデータを送信してもよく、マスタSPI装置101がSDAを用いて第2のスレーブSPI装置103によって送信されたデータを受信してもよく、第1のスレーブSPI装置102がデータ・リスニング・モードにあるので、第1のスレーブSPI装置102がSDAを用いて第2のスレーブSPI装置103によって送信されたデータを受信してもよい。追加的に、第1のスレーブSPI装置102は、SDA上のデータ競合を回避するために、SDAによって送信された書き込み指標ビットに응答してSDA上でデータを送信しない(言い換えれば、第1のスレーブSPI装置102は、書き込み指標ビットに응答してデータを送信することをスキップする)。

10

【0131】

この出願における「SPI装置がSDA/SDOを用いてデータを送信する」という表現は、SPI装置がSDOに接続された送信ポートを介してSDA/SDOにデータを送信し、SDA/SDOが別のSPI装置にデータを送信することを意味すると理解されたい。この出願における「SPI装置はSDA/SDIを用いてデータを受信する」という表現は、SPI装置がSDA/SDIに接続された受信ポートを介してSDA/SDIから、別のSPI装置のSDA/SDOを用いて別のSPI装置によって送信されたデータを受信することを意味するとも理解されたい。

20

【0132】

追加的に、図4によれば、3ワイヤ・モードでは、マスタSPI装置101が第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、マスタSPI装置101がSDAを用いて読み取り指標ビットを送信する場合、マスタSPI装置101は、SDAを用いてさらにデータを送信してもよい。このケースでは、第2のスレーブSPI装置103は、SDAを用いた読み取り指標ビットに응答して、マスタSPI装置101によって送信されたデータを受信してもよく、第1のスレーブSPI装置102は、データ・リスニング・モードにあるので、第1のスレーブSPI装置102は、SDAを用いてマスタSPI装置101によって送信されたデータを受信してもよい。このようにして、複数のスレーブSPI装置は、マスタSPI装置によって送信されたデータを同時に受信することができ、これにより、複数のスレーブSPI装置によってマスタSPI装置からデータを受信する効率が向上する。

30

【0133】

4ワイヤ・モードの場合、マスタSPI装置101が第1のチップ選択信号を有効状態にし、第2のチップ選択信号を無効状態にするときに、マスタSPI装置101、第1のスレーブSPI装置102、及び第2のスレーブSPI装置103間の接続関係を図5に示す。マスタSPI装置101、第1のスレーブSPI装置102、及び第2のスレーブSPI装置103は、それぞれの送信ポートを介してデータを送信してもよく(送信ポートはSDOに接続される)、それぞれの受信ポートを介してデータを受信してもよい(受信ポートはSDIに接続される)ことが分かる。

40

【0134】

図5に示すように、4ワイヤ・モードでは、マスタSPI装置101がSDOを用いて書き込み指標ビットを送信するときに、第2のスレーブSPI装置103は、書き込み指標ビットに응答してSDOを用いてデータを送信してもよく、マスタSPI装置101は、SDIを用いて、第2のスレーブSPI装置103によってSDOを用いて送信された

50

データを受信してもよく、第1のスレーブS P I装置102は、データ・リスニング・モードにあるので、第1のスレーブS P I装置102は、S D Iを用いて、第2のスレーブS P I装置103によってS D Oを用いて送信されたデータを受信してもよい。追加的に、第1のスレーブS P I装置102のS D Oは、S D Oを用いてマスタS P I装置101によって送信された書き込み指標ビットを受信しない。したがって、第1のスレーブS P I装置102は、データ伝送競合を回避するために、マスタS P I装置101によって送信された書き込み指標ビットに応答してデータを送信しない（言い換えれば、第1のスレーブS P I装置102は、書き込み指標ビットに応答してデータを送信することをスキップする）。

【0135】

10

追加的に、図5に示すように、4ワイヤ・モードの場合、マスタS P I装置101が第1のチップ選択信号を有効状態にし、第2のチップ選択信号を無効状態にするときに、マスタS P I装置101がS D Oを用いて読み取り指標ビットを送信し、S D Oを用いてデータを送信する場合、第2のスレーブS P I装置103は、読み取り指標ビットに応答してS D Iを用いてデータを受信してもよい。

【0136】

標準スレーブS P I装置モードにおける第1のスレーブS P I装置102のバス・アクセス・モードが、図6及び図7を用いて一例として記載される。図6に示すように、標準スレーブS P I装置モードでは、第1のスレーブS P I装置102は標準スレーブS P I装置モードで作動し、マスタS P I装置101がS C K始動後の最初のデータ・ビットを0にセットする場合、第1のスレーブS P I装置102は、マスタS P I装置101の制御下で、データ線（S D A又はS D I）上で送信されたデータを読み取ってもよい。図7に示すように、標準スレーブS P I装置モードでは、マスタS P I装置101がS C K始動後の最初のデータ・ビットを1にセットする場合、第1のスレーブS P I装置102は、マスタS P I装置101の制御下で、データ線（S D A又はS D O）を用いてデータを送信してもよい。したがって、標準スレーブS P I装置モードでは、第1のスレーブS P I装置102は、マスタS P I装置101の制御下で、第1のスレーブS P I装置102とマスタS P I装置101との間のデータ伝送を実装してもよい。

20

【0137】

具体的には、3ワイヤ・モードの場合、マスタS P I装置101、第1のスレーブS P I装置102、及び第2のスレーブS P I装置103間の接続関係を図4に示す。マスタS P I装置101が第1のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、マスタS P I装置101がS D Aを用いて書き込み指標ビットを送信する場合、第1のスレーブS P I装置102が標準スレーブ・モードにあるので、第2のスレーブS P I装置103は、S D Aを用いて書き込み指標ビットを受信した後に、書き込み指標ビットに応答してS D Aを用いてデータを送信してもよく、マスタS P I装置101は、S D Aを用いて、第1のスレーブS P I装置102によって送信されたデータを受信してもよい。このケースでは、第2のスレーブS P I装置103は、非選択状態にあり、S D Aによって送信された書き込み指標ビットに応答しない。

30

【0138】

追加的に、3ワイヤ・モードの場合、マスタS P I装置101が第1のチップ選択信号を無効状態にし、第2のチップ選択信号を有効状態にするときに、マスタS P I装置101がS D Aを用いて読み取り指標ビットを送信し、S D Aを用いてデータを送信する場合、第1のスレーブS P I装置102が標準スレーブ・モードにあるので、第1のスレーブS P I装置102は、S D Aによって送信された読み取り指標ビットに応答してS D Aを用いてデータを受信してもよい。追加的に、このケースでは、第2のスレーブS P I装置103は、非選択状態にあり、S D Aによって送信された読み取り指標ビットに応答しない。

40

【0139】

4ワイヤ・モードの場合、マスタS P I装置101、第1のスレーブS P I装置102

50

、及び第2のスレーブSPI装置103間の接続関係を図8に示す。マスタSPI装置101が第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するとき、マスタSPI装置101がSDOを用いて書き込み指標ビットを送信する場合、第1のスレーブSPI装置102は標準スレーブ・モードにあるので、第1のスレーブSPI装置102は、SDIを用いて書き込み指標ビットを受信し、書き込み指標ビットにตอบสนองしてSDOを用いてデータを送信してもよく、マスタSPI装置101は、SDIを用いて、第1のスレーブSPI装置102によってSDOを用いて送信されたデータを受信してもよい。追加的に、このケースでは、第2のスレーブSPI装置103は、非選択状態であり、マスタSPI装置101によってSDOを用いて送信された書き込み指標ビットにตอบสนองしない。

10

【0140】

追加的に、図8に示すように、マスタSPI装置101が第1のチップ選択信号を有効状態にし、第2のチップ選択信号を無効状態にするときに、マスタSPI装置101がSDOを用いて読み取り指標ビットを送信し、SDOを用いてデータを送信する場合、第1のスレーブSPI装置102が標準スレーブ・モードにあるので、第1のスレーブSPI装置102はSDIを用いて読み取り指標ビットを受信し、読み取り指標ビットにตอบสนองしてSDIを用いてデータを読み取ってもよい。追加的に、このケースでは、第2のスレーブSPI装置103は、非選択状態にあり、マスタSPI装置101によってSDOを用いて送信された読み取り指標ビットにตอบสนองしない。

20

【0141】

非選択モードでは、3ワイヤ・モードの場合、マスタSPI装置101、第1のスレーブSPI装置102、及び第2のスレーブSPI装置103間の接続関係を図4に示すと理解されたい。追加的に、非選択モードでは、4ワイヤ・モードの場合、マスタSPI装置101、第1のスレーブSPI装置102、及び第2のスレーブSPI装置103間の接続関係を図8に示す。

【0142】

任意選択で、デュアルチップ選択論理決定結果は、代替的には、表1によって表されてもよい。

【表1】

30

表1

第1のチップ 選択信号	第2のチップ 選択信号	第1のスレーブSPI装置の作動モード
有効状態	無効状態	データ・リスニング・モード
無効状態	有効状態	標準スレーブSPI装置
無効状態	無効状態	非選択モード

40

【0143】

図2又は表1に示すように、第1のチップ選択信号の状態が有効状態であり、第2のチップ選択信号の状態が無効状態であるときに、第1のスレーブSPI装置102は、データ・リスニング・モードに入ることが有効にされてもよい。第1のチップ選択信号の状態が無効状態であり、第2のチップ選択信号の状態が有効状態であるときに、第1のスレーブSPI装置102は、標準スレーブSPI装置モードに入ることが有効にされてもよい。第1のチップ選択信号の状態が無効状態であり、第2のチップ選択信号の状態が無効状

50

態であるときに、第1のスレーブSPI装置102は、非選択モードに入ることが有効にされてもよい。

【0144】

表1に示す第1のスレーブSPI装置102の動作モード及び第2のスレーブSPI装置103の動作モードを参照して、マスタSPI装置101が第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、マスタSPI装置101は、データ線を用いてデータを送信するように第2のスレーブSPI装置103を制御し、データ線を用いて、第2のスレーブSPI装置103によって送信されたデータを受信してもよい。このケースでは、第1のスレーブSPI装置102がデータ・リスニング・モードにあるので、第1のスレーブSPI装置102は、データ線を用いてデータを受信してもよい。したがって、マスタSPI装置101が第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、マスタSPI装置101と第1のスレーブSPI装置103は、第2のスレーブSPI装置103によって送信されたデータを同時に受信することができ、これにより、マスタSPI装置と複数のスレーブSPI装置との間のデータ伝送効率を向上させることができる。

10

【0145】

マスタSPI装置101が撮影デバイスの複数のカメラ・モジュールのうちの1つを含み、第1のスレーブSPI装置102が撮影デバイスの別のカメラ・モジュールを含み、第2のスレーブSPI装置103が撮影デバイスのジャイロ스코プ・センサを含むときに、マスタSPI装置101及び第1のスレーブSPI装置102を含む複数のカメラ・モジュールがジャイロ스코プ・センサによって送信されたジャイロ스코プ情報（又はジャイロ스코プ・センサのデータと呼ばれる）を同時に受信することができる。ここで、ジャイロ스코プ情報は、ジャイロ스코プのX/Y/Z三軸角速度情報などのデータを含んでもよい。光学式手ぶれをサポートするカメラ・モジュールは、ジャイロ스코プのX/Y/Z三軸角速度情報に基づいて、撮影中の手ぶれを計算し、モータ（例えば、カメラ・モジュール内に統合されたモータ）を用いて、手ぶれ補正を行うようにレンズを制御してもよい。データ伝送方法により、複数のカメラ・モジュールによってジャイロ스코プ情報を受信する効率を向上させることができ、これにより、光学的な手ぶれ補正効果を最適化することができる。

20

【0146】

追加的に、マスタSPI装置101は、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動することと、第2のチップ選択信号を有効状態に駆動することを同時にを行うことを回避すべきである。マスタSPI装置101が、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を同時に有効状態に誤って駆動する場合、第1のスレーブSPI装置102は、駆動状態が誤っており、バス動作に 응답しないと決定してもよい。

30

【0147】

可能な例では、第1のスレーブSPI装置102は、そのデータ・ポートを切り替えて、チップ間の接続線を変更することなく、図5及び図8に示す接続関係間のスイッチングを実装してもよい。データ・ポートの切り替えは、データ・ポートを一方向データ・ポートから双方向データ・ポートに切り替えること、送信ポートを受信ポートに切り替えること、又は受信ポートを送信ポートに切り替えることを含むが、これらに限定されない。

40

【0148】

$CS1 = 1 \ \& \ CS2 = 0$ であるときに、第1のスレーブSPI装置102の送信ポートがマスタSPI装置101の受信ポートに接続され（言い換えれば、第1のスレーブSPI装置102の送信ポートがマスタSPI装置101の受信ポート及び第2のスレーブSPI装置103の送信ポートに接続され）、第1のスレーブSPI装置102の受信ポートがマスタSPI装置101の送信ポートに接続され（言い換えれば、第1のスレーブSPI装置102の受信ポートがマスタSPI装置101の送信ポート及び第2のスレーブSPI装置103の受信ポートに接続され）ている場合、 $CS1$ 及び $CS2$ に 응답して、第1のスレーブSPI装置102は、第1のスレーブSPI装置102の送信ポートを受

50

信ポートに切り替え（言い換えれば、第1のスレーブSPI装置102が第1のスレーブSPI装置102のSDOをSDIに切り替える）、第1のスレーブSPI装置102の受信ポートを送信ポートに切り替え（言い換えれば、第1のスレーブSPI装置102は、第1のスレーブSPI装置102のSDIをSDOに切り替え）て、図5に示す接続関係を取得してもよい。このケースでは、第1のスレーブSPI装置102の受信ポートは、マスタSPI装置101の受信ポートに接続され、第1のスレーブSPI装置102の送信ポートは、マスタSPI装置101の送信ポートに接続される。

【0149】

追加的に、CS₁又はCS₀であるときに、第1のスレーブSPI装置102の受信ポートがマスタSPI装置101の受信ポートに接続され、第1のスレーブSPI装置102の送信ポートがマスタSPI装置101の送信ポートに接続されている場合、CS₁及びCS₂に应答して、第1のスレーブSPI装置102は、第1のスレーブSPI装置102の受信ポートを送信ポートに切り替え（言い換えれば、第1のスレーブSPI装置102が第1のスレーブSPI装置102のSDIをSDOに切り替え）、第1のスレーブSPI装置102の送信ポートを受信ポートに切り替え（言い換えれば、第1のスレーブSPI装置102が第1のスレーブSPI装置102のSDOをSDIに切り替え）て、図8に示す接続関係を取得してもよい。

【0150】

図9を参照して、以下、第1のスレーブSPI装置102がデータ・ポート切り替えを実行する方式を記載する。

【0151】

図9に示すように、第1のスレーブSPI装置102は、SPIコントローラ、SPI制御論理ユニット（又はSPI制御論理回路と呼ばれる）、SPIデータ受信/送信切り替えユニット（又はSPIデータ受信/送信切り替え回路と呼ばれる）、SPIデータ・ポート（又はデータ・ポートと呼ばれる）などを含んでもよい。

【0152】

例えば、SPIコントローラは、第1のスレーブSPI装置102が、送信する必要のあるデータを処理するために構成されてもよいし、又は第1のスレーブSPI装置102が、データ線を用いて受信されたデータを処理するために構成されてもよい。例えば、SPIコントローラは、送信モジュール及び受信モジュールを含んでもよい。送信モジュールは、送信ポートに、送信する必要のあるデータを処理及び送信するように構成されてもよく、受信モジュールは、受信ポートからデータを受信及び処理するように構成されてもよい。SPIコントローラは、第1のスレーブSPI装置102の作動モードに基づいてデータの受信及び/又は送信をさらに制御してもよい。例えば、第1のスレーブSPI装置102がリスニング・モードにあるときに、SPIコントローラは、送信する必要のあるデータを送信ポートに送信しなくてもよい。別の例では、第1のスレーブSPI装置102が非選択モードにあるときに、SPIコントローラは、送信する必要のあるデータを送信ポートに送信しなくてもよく、SPIコントローラは、受信モジュールを用いて受信ポートからのデータを処理しなくてもよい。

【0153】

SPI制御論理ユニットは、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を受信し、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号に基づいてデュアルチップ選択論理決定結果を決定してもよい。決定結果は、図2又は表1に示され得る。SPI制御論理ユニットは、論理決定結果をSPIコントローラに出力して、第1のスレーブSPI装置102の作動モードを示すようにさらに構成されてもよい。SPI制御論理ユニットは、論理決定結果に基づいてSPIデータ・ポートの伝送方向を設定するようにさらに構成されてもよい。SPI制御論理ユニットは、SPIデータ・ポートと、SPIコントローラ内の送信モジュール及び/又は受信モジュールとを接続するために、SPIデータ受信/送信切り替えユニットを制御するようにさらに構成されてもよい。

【0154】

10

20

30

40

50

S P Iデータ受信/送信切り替えユニットは、S P I制御論理ユニットの制御下でS P Iデータ・ポートとS P Iコントローラ内の送信モジュールとを接続して、送信チャンネルを形成するように構成されてもよい。送信チャンネルは、第1のスレーブS P I装置102がS D Oにデータを送信するために構成されてもよい。S P Iデータ受信/送信切り替えユニットは、S P I制御論理ユニットの制御下でS P Iデータ・ポートとS P Iコントローラ内の受信モジュールとを接続して、受信チャンネルを形成するようにさらに構成されてもよい。受信チャンネルは、第1のスレーブS P I装置102がS D Iからデータを受信するために構成されてもよい。

【0155】

例えば、第1のスレーブS P I装置102は、少なくとも1つのS P Iデータ・ポートを含んでもよい。S P Iデータ・ポートの数が1であるときに、第1のスレーブS P I装置102は、3ワイヤ・モードのみをサポートする。S P Iデータ・ポートの数が2以上であるときに、第1のスレーブS P I装置102は、3ワイヤ・モード及び4ワイヤ・モードをサポートしてもよい。

10

【0156】

例えば、S P Iデータ・ポートはS P Iデータ・ポート1及びS P Iデータ・ポート2を含む。ポート切り替え中、3ワイヤ・モードの場合、S P I制御論理ユニットは、S P Iデータ・ポート1（又はデータ・ポート2）を双方向データ・ポートに切り替えてもよい。具体的には、S P I制御論理ユニットは、設定インターフェース1を用いて、S P Iデータ・ポート1（又はデータ・ポート2）の伝送方向を双方向伝送に設定し、また、設定インターフェース2を用いて、S P Iコントローラの送信モジュール及び受信モジュールに接続するようにS P Iデータ・ポート1（又はデータ・ポート2）を制御してもよい。

20

【0157】

例えば、S P Iデータ・ポートはS P Iデータ・ポート1及びS P Iデータ・ポート2を含む。ポート切替中、4ワイヤ・モードの場合、 $C S 1 = 0$ & $C S 2 = 1$ であるときに、S P I制御論理ユニットは、設定インターフェース1を用いてS P Iデータ・ポート1及びデータ・ポート2の伝送方向を設定してもよい。

【0158】

例えば、4ワイヤ・モードでは、 $C S 1 = 0$ 又は $C S 2 = 1$ であるときに、S P Iデータ・ポート1の伝送方向が送信方向であり、S P Iデータ・ポート2の伝送方向が受信方向である、すなわち、S P Iデータ・ポート1が送信ポートであり（このケースでは、S P Iデータ・ポート1に接続されたデータ線がS D Oであり）、S P Iデータ・ポート2が受信ポートである（このケースでは、S P Iデータ・ポート2に接続されたデータ線がS D Iである）場合、 $C S 1 = 0$ & $C S 2 = 1$ になるときに、S P I制御論理ユニットは、設定インターフェース1を用いてS P Iデータ・ポート1の伝送方向を受信方向に設定し、設定インターフェース1を用いてS P Iデータ・ポート2の伝送方向を送信方向に設定してもよい、すなわちS P I制御論理ユニットは、設定インターフェース1を用いてS P Iデータ・ポート1を受信ポートに設定し（このケースでは、S P Iデータ・ポート1に接続されたデータ線がS D Iであり）、設定インターフェース1を用いてS P Iデータ・ポート2を送信ポートに設定してもよい（このケースでは、S P Iデータ・ポート2に接続されたデータ線はS D Oである）。追加的に、S P I制御論理ユニットは、設定インターフェース2を用いて、S P Iデータ・インターフェース1をS P Iコントローラを受信モジュールに接続して、受信チャンネルを形成するようにS P Iデータ受信/送信切り替えユニットをさらに制御し、S P I制御論理ユニットは、設定インターフェース2を用いて、S P Iデータ・インターフェース2をS P Iコントローラを送信モジュールに接続して、送信チャンネルを形成するようにS P Iデータ受信/送信切り替えユニットをさらに制御する。これまでのところ、送信ポートと受信ポートの切り替えは完了している。

30

40

【0159】

追加的に、4ワイヤ・モードでは、 $C S 1$ 及び $C S 2$ の状態を、 $C S 1 = 0$ & $C S 2 =$

50

1 から CS 1 = 0 又は CS 2 = 1 に変更する（例えば、CS 1 = 1 又は CS 2 = 0）ときに、SPI データ・ポート 1 の伝送方向が受信方向であり、SPI データ・ポート 2 の伝送方向が送信方向である場合、SPI 制御論理ユニットは、設定インターフェース 1 を用いて SPI データ・ポート 1 の伝送方向が送信方向となるように設定し（このケースでは、SPI データ・ポート 1 に接続されるデータ線は SDO である）、設定インターフェース 1 を用いて SPI データ・ポート 2 の伝送方向が受信方向となるように設定する（このケースでは、SPI データ・ポート 2 に接続されるデータ線は SDI である）。追加的に、SPI 制御論理ユニットは、設定インターフェース 2 を用いて、SPI データ・インターフェース 1 を SPI コントローラの送信モジュールに接続して、送信チャネルを形成するように SPI データ受信 / 送信切り替えユニットをさらに制御し、SPI 制御論理ユニットは、設定インターフェース 2 を用いて、SPI データ・インターフェース 2 を SPI コントローラの受信モジュールに接続して、受信チャネルを形成するように SPI データ受信 / 送信切り替えユニットをさらに制御する。これまでのところ、送信ポートと受信ポートの切り替えは完了している。

10

【0160】

例えば、SPI 制御論理ユニット、SPI コントローラ、SPI データ受信 / 送信切り替えユニット、又は図 9 に示す SPI データ・ポートの一部又は全部のコンポーネントの機能は、集積回路又は論理回路によって実装されてもよい。

【0161】

図 1 は、例えば、1 つのマスタ SPI 装置及び 2 つのスレーブ SPI 装置を含むデータ伝送システムを示すにすぎず、この出願は、これに限定されるものではなく、より多くのスレーブ SPI 装置を含むデータ伝送システムに適用されてもよいと理解されたい。例えば、データ伝送システムは、少なくとも 1 つのマスタ SPI 装置及び 2 つ以上のスレーブ SPI 装置（スレーブ SPI 装置 A 及びスレーブ SPI 装置 B を含むか、又はスレーブ SPI 装置 A、スレーブ SPI 装置 B 及びさらなる SPI 装置を含む）を含んでもよい。マスタ SPI 装置は、少なくとも 2 つの SPI チップ選択信号を出力する。チップ選択信号 CS 1 は全てのスレーブ SPI 装置に同時に接続され、別のチップ選択信号 CS 2 は 1 つのスレーブ SPI 装置 B にのみ接続される。CS 1 = 0 & CS 2 = 1 であるときに、マスタ SPI 装置は 1 つのスレーブ SPI 装置 A を選択し、スレーブ SPI 装置 A に対してデータ読み取り / 書き込み動作を実行してもよく、スレーブ SPI 装置 B はデータ・リスニング・モードで作動する。CS 1 = 1 & CS 2 = 0 であるときに、マスタ SPI デバイスはスレーブ SPI デバイス B に対して読み取り / 書き込み動作を実行してもよい。

20

30

【0162】

同じ概念に基づいて、この出願は、チップをさらに提供する。チップは、第 1 のスレーブ SPI 装置 102 の機能を有してもよい。言い換えれば、図 1 に示す第 1 のスレーブ SPI 装置をチップで置き換えられてもよい。

【0163】

例えば、チップは、図 9 に示す構造を有してもよい。図 9 に示すように、チップは、SPI コントローラ、SPI 制御論理ユニット（又は SPI 制御論理回路と呼ばれる）、SPI データ受信 / 送信切り替えユニット（又は SPI データ受信 / 送信切り替え回路と呼ばれる）、SPI データ・ポート（又はデータ・ポートと呼ばれる）を含んでもよい。

40

【0164】

SPI 制御論理ユニットは、マスタ SPI 装置から第 1 のチップ選択信号及び第 2 のチップ選択信号を受信するように構成されてもよい。第 1 のチップ選択信号と第 2 のチップ選択信号の組み合わせが、チップを有効にするために使用される。SPI データ・ポートは、データ線を用いて、マスタ SPI 装置及び第 2 のスレーブ SPI 装置に接続されてもよい。SPI 制御論理ユニットは、マスタ SPI 装置が、第 1 のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、SPI データ・ポートを介して、データ線上で第 2 のスレーブ SPI 装置によって送信されたデータを受信するように SPI コントローラを制御するように構成されてもよい。

50

【 0 1 6 5 】

任意選択で、S P Iデータ・ポートは、送信ポート及び受信ポートを含んでもよく、送信ポートは、データ線を用いてマスタS P I装置の受信ポートに接続され、受信ポートは、データ線を用いてマスタS P I装置の送信ポートに接続され、送信ポートは、チップがデータ線にデータを送信するために構成され、受信ポートは、チップがデータ線上で送信されたデータを受信するために構成されている。S P I制御論理ユニットは、マスタS P I装置が、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、データ線上で送信されたデータを受信するように送信ポートを設定するようにさらに構成されてもよい。

【 0 1 6 6 】

チップは、S P Iデータ受信/送信切り替えユニットをさらに含んでもよい。S P Iコントローラは、送信モジュール及び受信モジュールを含んでもよい。送信モジュールは、データを送信するように構成され、受信モジュールは、データを受信するように構成されている。S P I制御論理ユニットは、マスタS P I装置が、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、送信ポートを受信モジュールに接続するようにS P Iデータ受信/送信切り替えユニットを制御するようにさらに構成されてもよい。

【 0 1 6 7 】

S P I制御論理ユニットは、S P Iデータ・ポートを双方向データ・ポートに設定するようにさらに構成されてもよく、双方向データ・ポートは、データの受信及び送信をサポートする。

【 0 1 6 8 】

S P I制御論理ユニットは、マスタS P I装置が、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、データ線によって送信された第1の指標に応答してデータを送信しないようにS P Iコントローラを制御するようにさらに構成されてもよい。第1の指標は、データの送信を制御するために使用される。

【 0 1 6 9 】

S P I制御論理ユニットは、マスタS P I装置が、第1のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、S P Iデータ・ポートを介して、データ線上で送信されたデータを受信するようにS P Iコントローラを制御するようにさらに構成されてもよい。S P Iコントローラは、マスタS P I装置が、第1のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、データ線上で送信された第2の指標を受信することと、第2の指標はデータの受信を制御するために使用される、ことと、S P Iデータ・ポートを介した第2の指標に応答して、データ線上で送信されたデータを受信することとを行うようにさらに構成されてもよい。

【 0 1 7 0 】

S P I制御論理ユニットは、マスタS P I装置が、第1のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、S P Iデータ・ポートを介して、データ線上で送信されたデータを受信するようにS P Iコントローラを制御するようにさらに構成されてもよい。S P Iコントローラは、マスタS P I装置が、第1のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、データ線上で送信された第1の指標を受信することと、第1の指標はデータの送信を制御するために使用される、ことと、第1の指標に応答してS P Iデータ・ポートを介してデータをデータ線に送信することと、を行うようにさらに構成されてもよい。

【 0 1 7 1 】

S P I制御論理ユニットは、マスタS P I装置が、第1のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、データ線を用いてデータを送信しないようにS P Iコントローラを制御し、データ線を用いてデータを受信しないようにS P Iコントローラを制御するようにさらに構成されてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 2 】

同じ概念に基づいて、この出願は、カメラ・モジュールをさらに提供する。カメラ・モジュールは、チップを含んでもよいし、第1のスレーブSPI装置102を含んでもよい。例えば、第1のスレーブSPI装置102が、カメラ・モジュール内のモータ駆動ICであるか、又は、カメラ・モジュール内のモータ駆動ICのコンポーネントとして機能する。例えば、カメラ・モジュールは、手ぶれ補正をサポートしてもよい。

【 0 1 7 3 】

カメラ・モジュールは、モータ及びカメラをさらに含んでもよい。第2のスレーブSPI装置が、ジャイロスコープ・センサを含むときに、モータは、ジャイロスコープ・センサのデータに基づいて、カメラの振動制御及び/又はオートフォーカスを実行するために、ジャイロスコープ・センサのデータをチップから取得するように構成されてもよい。

【 0 1 7 4 】

カメラ・モジュール（以下、カメラ・モジュール1と呼ばれる）が第1のスレーブSPI装置102として機能し、別のカメラ・モジュール（以下、カメラ・モジュール2と呼ばれる）がマスタSPI装置101として機能し、ジャイロスコープ・センサが第2のスレーブSPI装置103として機能するときに、カメラ・モジュール1は、マスタSPI装置が、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、データ線を用いてジャイロスコープ・センサからジャイロスコープ情報を受信し、同時に、カメラ・モジュール2も、データ線を用いてジャイロスコープ・センサからジャイロスコープ情報を受信してもよく、これは、カメラ・モジュール2が最初にジャイロスコープ・センサからジャイロスコープ・データを受信し、次いでカメラ・モジュール2がジャイロスコープ・データをカメラ・モジュール1に送信する従来の技術とは似ていない。したがって、この出願のこの実施形態では、カメラ・モジュール1とカメラ・モジュール2によるジャイロスコープ情報の受信効率を向上させることができ、カメラ・モジュールの手ぶれ補正効果を向上させることができる。

【 0 1 7 5 】

例えば、前述の例では、マスタSPI装置101は、カメラ・モジュール2のモータ駆動IC、又はカメラ・モジュール2のモータ駆動ICのコンポーネントとして機能してもよい。

【 0 1 7 6 】

同じ概念に基づいて、この出願は、端末デバイスをさらに提供する。端末デバイスは、スマートフォン、モバイル・スマート・デバイス、スマート・ホーム・デバイス、タブレット・コンピュータなどであってもよいし、携帯型、ポケットサイズ、ハンドヘルド型、コンピュータ内蔵型、又は車載型のモバイル装置であってもよい。

【 0 1 7 7 】

例えば、端末デバイスは、データ伝送システムを含んでもよい。代替的には、端末デバイスは、チップを含んでもよい。

【 0 1 7 8 】

代替的には、端末デバイスは、カメラ・モジュールを含んでもよい。このケースでは、端末デバイスは、撮影デバイスであってもよく、撮影デバイスは、カメラ・モジュールを用いて撮影を実行し、撮影プロセスにおいて手ぶれ補正及びオートフォーカスを実装してもよい。端末デバイスは、カメラ・モジュールから画像信号を取得し、かつ画像信号を処理するように構成された画像処理チップをさらに含んでもよい。

【 0 1 7 9 】

同じ概念に基づいて、この出願は、別のデータ伝送システムをさらに提供する。図10に示すように、データ伝送システム1000は、第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003を含んでもよい。第1のカメラ・モジュール1001は、マスタSPI装置として機能する。第2のカメラ・モジュール1002及び第1のセンサ1003は、スレーブSPI装置として機能する。第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1

003は、SPIプロトコルを用いて互いに通信する。第1のカメラと第2のカメラが同時に動作するとき、第1のカメラはSPIプロトコルを用いて第1のセンサ・データを取得し、第2のカメラはSPIプロトコルを使用して第1のセンサ・データを同時に取得して、SPIシステム内の複数のカメラによってセンサ・データを取得する効率を向上させる。

【0180】

データ伝送システム1000は、例えば、SPI構造を有する端末デバイス又は別の電子デバイスに適用されてもよく、例えば、モバイル端末又はコンピュータなどのデバイスに適用されてもよいと理解されたい。例えば、この出願のこの実施形態で提供されるデータ伝送システム1000の可能な応用シナリオは、複数のカメラ・モジュールを含む撮影デバイスである。撮影デバイスは、撮影機能を有するスマートフォン、モバイル・スマート・デバイス、スマート・ホーム・デバイス、タブレット・コンピュータなどであってもよいし、ポータブル、ポケットサイズ、ハンドヘルド、コンピュータ内蔵、又は車載のモバイル装置であってもよい。

10

【0181】

このシナリオでは、第1のカメラ・モジュール1001は、撮影デバイスの複数のカメラ・モジュールのうちの一つのカメラ・モジュール又はカメラを含んでもよく、第2のカメラ・モジュール1002は、撮影デバイスの別のカメラ・モジュール又はカメラを含んでもよく、第1のセンサ1003は、撮影デバイスのジャイロ스코ープ・センサを含んでもよい。ジャイロ스코ープ・センサは、撮影デバイスのメイン・ボードに配備されてもよい。例えば、第1のカメラ・モジュール1001及び第2のカメラ・モジュール1002は、各々、少なくとも一つのモータ駆動チップ、又はモータ駆動集積回路(integrated circuit、IC)と呼ばれるものを含んでもよい。モータ駆動ICは、電流又はパルス幅変調(pulse width modulation、PWM)信号を出力して、必要に応じて移動動作を実行するようにカメラ・モジュールのモータを制御して、手ぶれ補正を実装するように構成されてもよい。

20

【0182】

以下、データ伝送システム1000の各コンポーネントの接続方式及び作動方式を記載する。以下の説明では、第1のカメラ・モジュール1001が第1のカメラと置き換えられてもよく、第2のカメラ・モジュール1002が第2のカメラと置き換えられてもよいと理解されたい。

30

【0183】

データ伝送システム1000では、第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003は、データ線を用いて接続される。例えば、第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003のうち任意の2つが、データ線を用いて接続されるか、又は第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003が、同じデータ線を用いて接続される。例えば、第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003が、3ワイヤ・モードで接続されている場合、データ線は、SDAを含んでもよい。代替的には、第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003が、4ワイヤ・モードで接続されている場合、データ線は、SDO及びSDIを含んでもよい。

40

【0184】

追加的に、第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003は、クロック線を用いてさらに接続される。

【0185】

図10に示すように、第1のカメラ・モジュール1001は、第1のチップ選択信号(CS1)を第2のカメラ・モジュール1002に出力し、第2のチップ選択信号(CS2)を第2のカメラ・モジュール1002に出力する。したがって、第1のカメラ・モジュ

50

ール1001は、第1のチップ選択信号の有効状態又は無効状態と、第2のチップ選択信号の有効状態又は無効状態の組み合わせを用いて、第2のカメラ・モジュール1002が複数の作動モードのうちの1つになることを有効にしてもよい。

【0186】

複数の作動モードは、データ・リスニング・モード、標準スレーブSPI装置モード、及び非選択モードを含んでもよい。

【0187】

データ・リスニング・モードでは、第2のカメラ・モジュール1002は、データ線を用いて、第1のセンサ1003によって第1のカメラ・モジュール1001に送信されたデータを受信し、及び/又は第1のカメラ・モジュール1001によって第1のセンサ1003に送信されたデータを受信してもよい。追加的に、データ・リスニング・モードでは、第2のカメラ・モジュール1002は、データ線を用いてデータを送信しない。したがって、第1のカメラ・モジュール1001からの書き込み指標ビットが受信された場合でも、第2のカメラ・モジュール1002は、書き込み指標ビットに応答してデータを送信しない。

【0188】

標準スレーブSPI装置モードでは、第2のカメラ・モジュール1002は、第1のカメラ・モジュール1001からの書き込み指標ビットに基づいてデータ線を用いてデータを送信し、及び/又は第1のカメラ・モジュール1001からの読み取り指標ビットに基づいてデータ線を用いてデータを受信してもよい。したがって、第2のカメラ・モジュール1002は、第1のカメラ・モジュール1001から書き込み指標ビットを受信するときに、書き込み指標ビットに応答してデータを送信する。代替的には、第2のカメラ・モジュール1002は、第1のカメラ・モジュール1001から読み取り指標ビットを受信するときに、読み取り指標ビットに応答してデータを受信する。

【0189】

例えば、データ・リスニング・モードは、第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号のプリセット状態組み合わせに対応してもよい。例えば、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるときに、第2のカメラ・モジュール1002は、データ・リスニング・モードにある。

【0190】

標準スレーブSPI装置モードは、第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号との別のプリセット状態組み合わせに対応してもよい。例えば、第1のチップ選択信号が無効状態にあり、第2のチップ選択信号が有効状態である場合、第2のカメラ・モジュール1002は、標準スレーブSPI装置モードにある。

【0191】

非選択モードは、第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号の別のプリセット状態組み合わせに対応してもよい。例えば、第1のチップ選択信号が無効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるときに、第2のカメラ・モジュール1002は、非選択モードにある。

【0192】

複数の作動モードと、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号の状態組み合わせとの間の前述の対応は、説明のための例にすぎず、作動モードと、チップ選択信号の状態組み合わせとの間の対応は、応用要件に基づいて柔軟に調整されてもよいと理解されたい。例えば、第1のチップ選択信号が有効状態であり、第2のチップ選択信号が有効状態である場合、第2のカメラ・モジュール1002はデータ・リスニング・モードであるという設定が代替的に使用されてもよい。追加的に、第2のカメラ・モジュール1002の複数の作動モードと、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号の状態組み合わせとの間の対応が、代替的に、マスタSPI装置、すなわち第1のカメラ・モジュール1001によって設定されてもよい。

【0193】

例えば、第2のカメラ・モジュール1002のデュアルチップ選択論理決定結果が、図2によって表されてもよい。デュアルチップ選択論理決定結果は、第2のカメラ・モジュール1002の作動モードである。図2では、 $CS1 = 0$ は、第1のチップ選択信号が有効状態であることを示し、 $CS2 = 0$ は、第2のチップ選択信号が有効状態であることを示し、 $CS1 = 1$ は、第1のチップ選択信号が無効状態であることを示し、 $CS2 = 1$ は、第2のチップ選択信号が無効状態であることを示す。「a & b」とは、「a及びb」を意味する。

【0194】

図2によれば、 $CS1 = 0$ & $CS2 = 1$ であるとき、又は $CS1$ と $CS2$ がプリセット状態組み合わせ（例えば、第2のカメラ・モジュール1002のデータ・リスニング・モードに対応する状態組み合わせ）にあるときに、デュアルチップ選択論理決定結果は、データ・リスニング・モードであり、第2のカメラ・モジュール1002は、その決定結果に基づいてデータ・リスニング・モードに入ってもよい（すなわち、第2のカメラ・モジュール1002は、データ・リスニング・モードにある）。データ・リスニング・モードでは、第2のカメラ・モジュール1002は、データ線を用いてデータを受信してもよいが、データ線を用いてデータを送信しない。言い換えれば、データ・リスニング・モードでは、第1のカメラ・モジュール1001が書き込み指標ビットを出力するか、読み取り指標ビットを出力するかにかかわらず、第2のカメラ・モジュール1002は、データ線上でのみリスニングし、データ線上で送信されたデータを受信する。

10

【0195】

$CS1 = 1$ & $CS2 = 0$ であるとき、又は $CS1$ と $CS2$ がプリセット状態組み合わせ（例えば、第2のカメラ・モジュール1002の標準スレーブSPI装置モードに対応する状態組み合わせ）にあるときに、デュアルチップ選択論理決定結果は、標準スレーブSPI装置モード（又は標準スレーブ・モードと呼ばれる）であり、第2のカメラ・モジュール1002は、決定結果に基づいて標準スレーブSPI装置モードに入ってもよい（言い換えれば、第2のカメラ・モジュール1002は、標準スレーブSPI装置モードにある）。標準スレーブ・モードでは、第2のカメラ・モジュール1002は、第1のカメラ・モジュール1001によって出力された読み取り指標ビットに基づいてデータ線を用いてデータを受信してもよく、また、第1のカメラ・モジュール1001によって出力された書き込み指標ビットに基づいてデータ線を用いてデータを送信してもよい。

20

30

【0196】

追加的に、 $CS1 = 1$ & $CS2 = 1$ であるとき、又は $CS1$ & $CS2$ がプリセット状態組み合わせ（例えば、第2のカメラ・モジュール1002の非選択モードに対応する状態組み合わせ）にあるときに、デュアルチップ選択論理決定結果は、非選択モードであり、第2のカメラ・モジュール1002は、決定結果に基づいて非選択モードに入ってもよい（言い換えれば、第2のカメラ・モジュール1002は、非選択モードにある）。非選択モードでは、第2のカメラ・モジュール1002は、データ線を用いてデータを受信しないし、データ線を用いてデータを送信しない。言い換えれば、非選択モードでは、第1のカメラ・モジュール1001が書き込み指標ビットを出力するか、読み取り指標ビットを出力するかにかかわらず、第2のカメラ・モジュール1002は、第1のカメラ・モジュール1001の指標に回答しない。

40

【0197】

データ・リスニング・モードにおける第2のカメラ・モジュール1002のバス・アクセス・モードが、図3を用いて一例として記載される。図3に示すように、 $CS1 = 0$ & $CS2 = 1$ であるときに、第1のカメラ・モジュール1001がSCK始動後の最初のデータ・ビット（すなわち、読み取り/書き込み指標ビット）を0（書き込みを表す）に設定するか、1（読み取りを表す）に設定するかにかかわらず、第2のカメラ・モジュール1002がデータ・リスニング・モードにあるので、第2のカメラ・モジュール1002は、データ入力のみをサポートし、データ線（3ワイヤ・モードでのSDA又は4ワイヤ・モードでのSDOを含む）にデータを出力しない。

50

【 0 1 9 8 】

具体的には、3ワイヤ・モードの場合、第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003間の接続関係を図11に示す。第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003のそれぞれのデータ・ポート(SDAに接続されたデータ・ポート)は、双方向データ伝送をすべてサポートすることが分かる。例えば、3ワイヤ・モードにあるときに、第2のカメラ・モジュール1002は、そのデータ・ポートを双方向ポートに設定してもよい。

【 0 1 9 9 】

図11に示すように、3ワイヤ・モードでは、第1のカメラ・モジュール1001が第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、第1のカメラ・モジュール1001がSDAを用いて書き込み指標ビットを送信する場合、SDAを用いて書き込み指標ビットを受信した後に、第1のセンサ1003が書き込み指標ビットに応答してSDAを用いてデータを送信してもよく、第1のカメラ・モジュール1001がSDAを用いて第1のセンサ1003によって送信されたデータを受信してもよく、第2のカメラ1002がデータ・リスニング・モードにあるので、第2のカメラ1002がSDAを用いて第1のセンサ1003によって送信されたデータを受信してもよい。追加的に、第2のカメラ・モジュール1002は、SDA上のデータ競合を回避するために、SDAによって送信された書き込み指標ビットに応答してSDA上でデータを送信しない(言い換えれば、第2のカメラ・モジュール1002は、書き込み指標ビットに応答してデータを送信することをスキップする)。

【 0 2 0 0 】

この出願における「SPI装置がSDA/SDOを用いてデータを送信する」という表現は、SPI装置がSDOに接続された送信ポートを介してSDA/SDOにデータを送信し、SDA/SDOが別のSPI装置にデータを送信することを意味すると理解されたい。この出願における「SPI装置はSDA/SDIを用いてデータを受信する」という表現は、SPI装置がSDA/SDIに接続された受信ポートを介してSDA/SDIから、別のSPI装置のSDA/SDOを用いて別のSPI装置によって送信されたデータを受信することを意味するとも理解されたい。

【 0 2 0 1 】

追加的に、図11によれば、3ワイヤ・モードでは、第1のカメラ・モジュール1001が第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、第1のカメラ・モジュール1001がSDAを用いて読み取り指標ビットを送信する場合、第1のカメラ・モジュール1001は、SDAを用いてさらにデータを送信してもよい。このケースでは、第1のセンサ1003は、SDAを用いた読み取り指標ビットに応答して、マスタSPI装置101によって送信されたデータを受信してもよく、第2のカメラ・モジュール1002は、データ・リスニング・モードにあるので、第2のカメラ・モジュール1002は、SDAを用いてマスタSPI装置101によって送信されたデータを受信してもよい。このようにして、複数のスレーブSPI装置は、マスタSPI装置によって送信されたデータを同時に受信することができ、これにより、複数のスレーブSPI装置によってマスタSPI装置からデータを受信する効率が向上する。

【 0 2 0 2 】

4ワイヤ・モードの場合、第1のカメラ・モジュール1001が第1のチップ選択信号を有効状態にし、第2のチップ選択信号を無効状態にするときに、第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003間の接続関係を図12に示す。第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第2のスレーブSPI装置10は、それぞれの送信ポートを介してデータを送信してもよく(送信ポートはSDOに接続される)、それぞれの受信ポートを介してデータを受信してもよい(受信ポートはSDIに接続される)ことが分かる。

【 0 2 0 3 】

10

20

30

40

50

図 12 に示すように、4 ワイヤ・モードでは、第 1 のカメラ・モジュール 1001 が SDO を用いて書き込み指標ビットを送信するとき、第 1 のセンサ 1003 は、書き込み指標ビットに回答して SDO を用いてデータを送信してもよく、第 1 のカメラ・モジュール 1001 は、SDI を用いて、第 1 のセンサ 1003 によって SDO を用いて送信されたデータを受信してもよく、第 2 のカメラ・モジュール 1002 は、データ・リスニング・モードにあるので、第 2 のカメラ・モジュール 1002 は、SDI を用いて、第 1 のセンサ 1003 によって SDO を用いて送信されたデータを受信してもよい。追加的に、第 2 のカメラ・モジュール 1002 の SDO は、SDO を用いて第 1 のカメラ・モジュール 1001 によって送信された書き込み指標ビットを受信しない。したがって、第 2 のカメラ・モジュール 1002 は、データ伝送競合を回避するために、第 1 のカメラ・モジュール 1001 によって送信された書き込み指標ビットに回答してデータを送信しない（言い換えれば、第 2 のカメラ・モジュール 1002 は、書き込み指標ビットに回答してデータを送信することをスキップする）。

10

【0204】

追加的に、図 12 に示すように、4 ワイヤ・モードの場合、第 1 のカメラ・モジュール 1001 が第 1 のチップ選択信号を有効状態にし、第 2 のチップ選択信号を無効状態にするときに、第 1 のカメラ・モジュール 1001 が SDO を用いて読み取り指標ビットを送信し、SDO を用いてデータを送信する場合、第 1 のセンサ 1003 は、読み取り指標ビットに回答して SDI を用いてデータを受信してもよい。

【0205】

標準スレーブ SPI 装置モードにおける第 2 のカメラ・モジュール 1002 のバス・アクセス・モードが、図 6 及び図 7 を用いて一例として記載される。図 6 に示すように、標準スレーブ SPI 装置モードでは、第 2 のカメラ・モジュール 1002 は標準スレーブ SPI 装置モードで作動し、第 1 のカメラ・モジュール 1001 が SCK 始動後の最初のデータ・ビットを 0 にセットする場合、第 2 のカメラ・モジュール 1002 は、第 1 のカメラ・モジュール 1001 の制御下で、データ線（SDA 又は SDI）上で送信されたデータを読み取ってもよい。図 7 に示すように、標準スレーブ SPI 装置モードでは、第 1 のカメラ・モジュール 1001 が SCK 始動後の最初のデータ・ビットを 1 にセットする場合、第 2 のカメラ・モジュール 1002 は、第 1 のカメラ・モジュール 1001 の制御下で、データ線（SDA 又は SDO）を用いてデータを送信してもよい。したがって、標準スレーブ SPI 装置モードでは、第 2 のカメラ・モジュール 1002 は、第 1 のカメラ・モジュール 1001 の制御下で、第 2 のカメラ・モジュール 1002 と第 1 のカメラ・モジュール 1001 との間のデータ伝送を実装してもよい。

20

30

【0206】

具体的には、3 ワイヤ・モードの場合、第 1 のカメラ・モジュール 1001、第 2 のカメラ・モジュール 1002、及び第 1 のセンサ 1003 間の接続関係を図 11 に示す。第 1 のカメラ・モジュール 1001 が第 1 のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を有効状態に駆動するとき、第 1 のカメラ・モジュール 1001 が SDA を用いて書き込み指標ビットを送信する場合、第 2 のカメラ・モジュール 1002 が標準スレーブ・モードにあるので、第 1 のセンサ 1003 は、SDA を用いて書き込み指標ビットを受信した後に、書き込み指標ビットに回答して SDA を用いてデータを送信してもよく、第 1 のカメラ・モジュール 1001 は、SDA を用いて、第 2 のカメラ・モジュール 1002 によって送信されたデータを受信してもよい。このケースでは、第 1 のセンサ 1003 は、非選択状態にあり、SDA によって送信された書き込み指標ビットに回答しない。

40

【0207】

追加的に、3 ワイヤ・モードの場合、第 1 のカメラ・モジュール 1001 が第 1 のチップ選択信号を無効状態にし、第 2 のチップ選択信号を有効状態にするときに、第 1 のカメラ・モジュール 1001 が SDA を用いて読み取り指標ビットを送信し、SDA を用いてデータを送信する場合、第 2 のカメラ・モジュール 1002 が標準スレーブ・モードにあ

50

るので、第2のカメラ・モジュール1002は、SDAによって送信された読み取り指標ビットに応答してSDAを用いてデータを受信してもよい。追加的に、このケースでは、第1のセンサ1003は、非選択状態にあり、SDAによって送信された読み取り指標ビットに応答しない。

【0208】

具体的には、4ワイヤ・モードの場合、第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003間の接続関係を図13に示す。第1のカメラ・モジュール1001が第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するとき、第1のカメラ・モジュール1001がSDOを用いて書き込み指標ビットを送信する場合、第2のカメラ・モジュール1002は標準スレーブ・モードにあるので、第2のカメラ・モジュール1002は、SDIを用いて書き込み指標ビットを受信し、書き込み指標ビットに
10
応答してSDOを用いてデータを送信してもよく、第1のカメラ・モジュール1001は、SDIを用いて、第2のカメラ・モジュール1002によってSDOを用いて送信されたデータを受信してもよい。追加的に、このケースでは、第1のセンサ1003は、非選択状態であり、第1のカメラ・モジュール1001によってSDOを用いて送信された書き込み指標ビットに
10
応答しない。

【0209】

追加的に、図13に示すように、第1のカメラ・モジュール1001が第1のチップ選択信号を有効状態にし、第2のチップ選択信号を無効状態にするときに、第1のカメラ・モジュール1001がSDOを用いて読み取り指標ビットを送信し、SDOを用いてデータを送信する場合、第2のカメラ・モジュール1002が標準スレーブ・モードにあるので、第2のカメラ・モジュール1002はSDIを用いて読み取り指標ビットを受信し、読み取り指標ビットに
20
応答してSDIを用いてデータを読み取ってもよい。追加的に、このケースでは、第1のセンサ1003は、非選択状態にあり、第1のカメラ・モジュール1001によってSDOを用いて送信された読み取り指標ビットに
20
応答しない。

【0210】

非選択モードでは、3ワイヤ・モードの場合、第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003間の接続関係を図11に示すと理解されたい。追加的に、4ワイヤ・モードの場合、第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003間の接続関係を図13に示す。
30

【0211】

任意選択で、デュアルチップ選択論理決定結果は、表1によって表されてもよい。

【0212】

図2又は表1に示すように、第1のチップ選択信号の状態が有効状態であり、第2のチップ選択信号の状態が無効状態であるときに、第2のカメラ・モジュール1002は、データ・リスニング・モードに入ることが有効にされてもよい。第1のチップ選択信号の状態が無効状態であり、第2のチップ選択信号の状態が有効状態であるときに、第2のカメラ・モジュール1002は、標準スレーブSPI装置モードに入ることが有効にされてもよい。第1のチップ選択信号の状態が無効状態であり、第2のチップ選択信号の状態が無効状態であるときに、第2のカメラ・モジュール1002は、非選択モードに入ることが有効にされてもよい。
40

【0213】

追加的に、第1のカメラ・モジュール1001は、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を第1のセンサ1003に出力して、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を用いて、第1のセンサ1003を有効にするかどうかを制御してもよい。したがって、第1のカメラ・モジュール1001は、第1のチップ選択信号の有効状態又は無効状態と、第2のチップ選択信号の有効状態又は無効状態の組み合わせを用いて、第1のセンサ1003が複数の作動モードになることを有効にしてもよい。例えば、第1のセンサ1003の複数の作動モードは、データ・リスニング・モード、標準スレーブSPI
50

装置モード、及び非選択モードを含んでもよい。代替的には、第1のセンサ1003の複数の作動モードは、標準スレーブSPI装置モード、及び非選択モードを含んでもよい。

【0214】

例えば、第2のカメラ・モジュール1002がリスニング・モードにあるときに、第1のセンサ1003は、標準スレーブSPI装置モード、又は非選択モードにあり、及び/又は第1のセンサ1003がリスニング・モードにあるときに、第2のカメラ・モジュール1002は、標準スレーブSPI装置モード又は非選択モードにある。第1のセンサ1003の作動モードについては、この出願の第2のカメラ・モジュール1002の作動モードの説明を参照のこと。

【0215】

表1に示す第2のカメラ・モジュール1002の動作モード及び第1のセンサ1003の動作モードを参照して、第1のカメラ・モジュール1001が第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、第1のカメラ・モジュール1001は、データ線を用いてデータを送信するように第1のセンサ1003を制御し、データ線を用いて、第1のセンサ1003によって送信されたデータを受信してもよい。このケースでは、第2のカメラ・モジュール1002がデータ・リスニング・モードにあるので、第2のカメラ・モジュール1002は、データ線を用いてデータを受信してもよい。したがって、第1のカメラ・モジュール1001が第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、第1のカメラ・モジュール1001と第1のスレーブSPI装置は、第1のセンサ1003によって送信されたデータを同時に受信することができ、これにより、マスタSPI装置と複数のスレーブSPI装置との間のデータ伝送効率を向上させることができる。

【0216】

第1のカメラ・モジュール1001が撮影デバイスの複数のカメラ・モジュールのうちの1つを含み、第2のカメラ・モジュール1002が撮影デバイスの別のカメラ・モジュールを含み、第1のセンサ1003が撮影デバイスのジャイロスコープ・センサを含むときに、第1のカメラ・モジュール1001及び第2のカメラ・モジュール1002を含む複数のカメラ・モジュールがジャイロスコープ・センサによって送信されたジャイロスコープ情報（又はジャイロスコープ・センサのデータと呼ばれる）を同時に受信することができる。ここで、ジャイロスコープ情報は、ジャイロスコープのX/Y/Z三軸角速度情報などのデータを含んでもよい。光学式手ぶれをサポートするカメラ・モジュールは、ジャイロスコープのX/Y/Z三軸角速度情報に基づいて、撮影中の手ぶれを計算し、モータ（例えば、カメラ・モジュール内に統合されたモータ）を用いて、手ぶれ補正を行うようにレンズを制御してもよい。データ伝送方法により、複数のカメラ・モジュールによってジャイロスコープ情報を受信する効率を向上させることができ、これにより、光学的な手ぶれ補正効果を最適化することができる。

【0217】

追加的に、第1のカメラ・モジュール1001は、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動することと、第2のチップ選択信号を有効状態に駆動することを同時にを行うことを回避すべきである。第1のカメラ・モジュール1001が、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を同時に有効状態に誤って駆動する場合、第2のカメラ・モジュール1002は、駆動状態が誤っており、バス動作に応答しないと決定してもよい。

【0218】

可能な例では、第2のカメラ・モジュール1002は、そのデータ・ポートを切り替えて、チップ間の接続線を変更することなく、図12及び図13に示す接続関係間の切り替えを実装してもよい。データ・ポートの切り替えは、データ・ポートを一方向データ・ポートから双方向データ・ポートに切り替えること、送信ポートを受信ポートに切り替えること、又は受信ポートを送信ポートに切り替えることを含むが、これらに限定されない。

【0219】

CS1 = 0 & CS2 = 1であるとき、又はCS1及びCS2がプリセット状態組み合わせ

10

20

30

40

50

せ（例えば、第2のカメラ・モジュール1002のデータ・リスニング・モードに対応する状態組み合わせ）にあるときに、第2のカメラ・モジュール1002の送信ポートが、第1のデータ線を用いて第1のカメラ・モジュール1001の受信ポートに接続され（言い換えれば、第2のカメラ・モジュール1002の送信ポートが、第1のデータ線を用いて第1のカメラ・モジュール1001の受信ポートと第1のセンサ1003の送信ポートに接続され）、第2のカメラ・モジュール1002の受信ポートが、第2のデータ線を用いて第1のカメラ・モジュール1001の送信ポートに接続され（言い換えれば、第2のカメラ・モジュール1002の受信ポートが、第2のデータ線を用いて第1のカメラ・モジュール1001の送信ポートと第1のセンサ1003の受信ポートに接続され）ている場合、CS1及びCS2に応答して、第2のカメラ・モジュール1002は、第2のカメラ・モジュール1002の送信ポートを受信ポートに切り替え（言い換えれば、第2のカメラ・モジュール1002は、第2のカメラ・モジュール1002のSDOをSDIに切り替え）、第2のカメラ・モジュール1002の受信ポートを送信ポートに切り替え（言い換えれば、第2のカメラ・モジュール1002は、第2のカメラ・モジュール1002のSDIをSDOに切り替え）て、図12に示す接続関係を取得してもよい。このケースでは、第2のカメラ・モジュール1002の受信ポートは、第1のカメラ・モジュール1001の受信ポートに接続され、第2のカメラ・モジュール1002の送信ポートは、第1のカメラ・モジュール1001の送信ポートに接続される。

10

【0220】

追加的に、CS1 0若しくはCS2 1であるとき、又はCS1及びCS2がプリセット状態組み合わせ（例えば、第2のカメラ・モジュール1002のデータ・リスニング・モードに対応する状態組み合わせではない任意の組み合わせ）にあるときに、第2のカメラ・モジュール1002の受信ポートが、第1のカメラ・モジュール1001の受信ポートに接続され、第2のカメラ・モジュール1002の送信ポートが、第1のカメラ・モジュール1001の送信ポートに接続されている場合、CS1及びCS2に応答して、第2のカメラ・モジュール1002は、第2のカメラ・モジュール1002の受信ポートを送信ポートに切り替え（言い換えれば、第2のカメラ・モジュール1002は、第2のカメラ・モジュール1002のSDIをSDOに切り替え）、第2のカメラ・モジュール1002の送信ポートを受信ポートに切り替え（言い換えれば、第2のカメラ・モジュール1002は、第2のカメラ・モジュール1002のSDOをSDIに切り替え）て、図13に示す接続関係を取得してもよい。

20

30

【0221】

図9を参照して、以下、第2のカメラ・モジュール1002がデータ・ポート切り替えを実行する方式を記載する。第2のカメラ・モジュール1002は、回路、カメラ、及びモータなどのコンポーネントを含んでもよいと理解されたい。回路は、SPIプロトコルを用いて、チップ選択信号に基づいてデータを受信及び/又は送信するように構成されてもよい。カメラは、画像又はビデオをキャプチャするように構成されてもよい。モータは、カメラに対して振動制御及び/又はオートフォーカスを実行するように構成されてもよい。

【0222】

図9に示すように、回路は、SPIコントローラ、SPI制御論理ユニット（又はSPI制御論理回路と呼ばれる）、SPIデータ受信/送信切り替えユニット（又はSPIデータ受信/送信切り替え回路と呼ばれる）、SPIデータ・ポート（又はデータ・ポートと呼ばれる）を含んでもよい。

40

【0223】

例えば、SPIコントローラは、第1のカメラ・モジュール1001が、SPIプロトコルを用いて第1のセンサ・データを取得するときに、第1のセンサ・データを取得するようにSPIデータ・ポートを制御するように構成されてもよい。SPIデータ・ポートは、第2のカメラ・モジュール1002が、第1のカメラ・モジュール1001及び/又は第1のセンサ1003とSPIプロトコル通信を実行するために構成されている。第1

50

のカメラ・モジュール1001は、マスタSPIデバイスであり、第2のカメラ1002と第1のセンサ1003は、スレーブSPIデバイスである。

【0224】

具体的には、SPIコントローラは、送信する必要があるデータを処理するように構成されてもよいし、データ線を用いて受信されたデータを処理するように構成されてもよい。例えば、SPIコントローラは、送信モジュール及び受信モジュールを含んでもよい。送信モジュールは、送信ポートに、送信する必要があるデータを処理及び送信するように構成されてもよく、受信モジュールは、受信ポートからデータを受信及び処理するように構成されてもよい。SPIコントローラは、第2のカメラ・モジュール1002の作動モードに基づいてデータの受信及び/又は送信をさらに制御してもよい。例えば、第2のカメラ・モジュール1002がデータ・リスニング・モードにあるときに、SPIコントローラは、送信する必要があるデータを送信ポートに送信しないようにSPIデータ・ポートを制御してもよい。別の例では、第2のカメラ・モジュール1002が非選択モードにあるときに、SPIコントローラは、送信する必要があるデータを送信ポートに送信しないようにSPIデータ・ポートを制御し、受信モジュールを用いてデータ線からデータを受信しないようにSPIデータ・ポートを制御してもよい。

10

【0225】

SPI制御論理ユニットは、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を受信し、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号に基づいてデュアルチップ選択論理決定結果を決定してもよい。決定結果は、図2又は表1に示され得る。SPI制御論理ユニットは、論理決定結果をSPIコントローラに出力して、第2のカメラ・モジュール1002の作動モードを示すようにさらに構成されてもよい。SPI制御論理ユニットは、論理決定結果に基づいてSPIデータ・ポートの伝送方向を設定するようにさらに構成されてもよい。SPI制御論理ユニットは、SPIデータ・ポートと、SPIコントローラ内の送信モジュール及び/又は受信モジュールとを接続するために、SPIデータ受信/送信切り替えユニットを制御するようにさらに構成されてもよい。

20

【0226】

SPIデータ受信/送信切り替えユニットは、SPI制御論理ユニットの制御下でSPIデータ・ポートとSPIコントローラ内の送信モジュールとを接続して、送信チャンネルを形成するように構成されてもよい。送信チャンネルは、SDOにデータを送信するように構成されてもよい。SPIデータ受信/送信切り替えユニットは、SPI制御論理ユニットの制御下でSPIデータ・ポートとSPIコントローラ内の受信モジュールとを接続して、受信チャンネルを形成するようにさらに構成されてもよい。受信チャンネルは、SDIからデータを受信するように構成されてもよい。

30

【0227】

例えば、回路は、少なくとも1つのSPIデータ・ポートを含んでもよい。SPIデータ・ポートの数が1であるときに、第2のカメラ・モジュール1002は、3ワイヤ・モードのみをサポートする。SPIデータ・ポートの数が2以上である場合、第2のカメラ・モジュール1002は、3ワイヤ・モード及び4ワイヤ・モードをサポートしてもよい。

40

【0228】

例えば、SPIデータ・ポートはSPIデータ・ポート1及びSPIデータ・ポート2を含む。ポート切り替え中、3ワイヤ・モードの場合、SPI制御論理ユニットは、SPIデータ・ポート1(又はデータ・ポート2)を双方向データ・ポートに切り替えてもよい。具体的には、SPI制御論理ユニットは、設定インターフェース1を用いて、SPIデータ・ポート1(又はデータ・ポート2)の伝送方向を双方向伝送に設定し、また、設定インターフェース2を用いて、SPIコントローラの送信モジュール及び受信モジュールに接続するようにSPIデータ・ポート1(又はデータ・ポート2)を制御してもよい。

【0229】

50

例えば、SPIデータ・ポートはSPIデータ・ポート1及びSPIデータ・ポート2を含む。ポート切替中、4ワイヤ・モードの場合、 $CS1 = 0$ & $CS2 = 1$ であるとき、又は $CS1$ と $CS2$ がプリセット状態組み合わせ（例えば、第2のカメラ・モジュール1002のデータ・リスニング・モードに対応する状態組み合わせ）であるときに、SPI制御論理ユニットは、設定インターフェース1を用いてSPIデータ・ポート1とデータ・ポート2との伝送方向を設定してもよい。

【0230】

例えば、4ワイヤ・モードでは、 $CS1 = 0$ 若しくは $CS2 = 1$ であるとき、又は $CS1$ 及び $CS2$ がプリセット状態組み合わせ（例えば、第2のカメラ・モジュール1002のデータ・リスニング・モードに対応する状態組み合わせではない任意の組み合わせ）にあるときに、SPIデータ・ポート1の伝送方向が送信方向であり、SPIデータ・ポート2の伝送方向が受信方向である、すなわち、SPIデータ・ポート1が送信ポートであり（このケースでは、SPIデータ・ポート1に接続されたデータ線がSDOである）、SPIデータ・ポート2が受信ポートである（このケースでは、SPIデータ・ポート2に接続されたデータ線がSDIである）場合、 $CS1 = 0$ & $CS2 = 1$ になるとき、又は $CS1$ 及び $CS2$ がプリセット状態組み合わせ（例えば、第2のカメラ・モジュール1002のデータ・リスニング・モードに対応する状態組み合わせ）になるときに、SPI制御論理ユニットは、設定インターフェース1を用いてSPIデータ・ポート1の伝送方向を受信方向に設定し、設定インターフェース1を用いてSPIデータ・ポート2の伝送方向を送信方向へ設定する、つまり、SPI制御論理ユニットは、設定インターフェース1を用いてSPIデータ・ポート1を受信ポートに設定し（このケースでは、SPIデータ・ポート1に接続されるデータ線はSDIである）、設定インターフェース1を用いてSPIデータ・ポート2を送信ポートに設定する（このケースでは、SPIデータ・ポート2に接続されるデータ線はSDOである）。追加的に、SPI制御論理ユニットは、設定インターフェース2を用いて、SPIデータ・インターフェース1をSPIコントローラを受信モジュールに接続して、受信チャンネルを形成するようにSPIデータ受信/送信切り替えユニットをさらに制御し、SPI制御論理ユニットは、設定インターフェース2を用いて、SPIデータ・インターフェース2をSPIコントローラを送信モジュールに接続して、送信チャンネルを形成するようにSPIデータ受信/送信切り替えユニットをさらに制御する。これまでのところ、送信ポートと受信ポートの切り替えは完了している。

【0231】

追加的に、4ワイヤ・モードでは、 $CS1$ 及び $CS2$ の状態が、 $CS1 = 0$ & $CS2 = 1$ から $CS1 = 0$ 若しくは $CS2 = 1$ に変更する（例えば、 $CS1 = 1$ 若しくは $CS2 = 0$ ）とき、又は $CS1$ 及び $CS2$ が、1つのプリセット状態組み合わせ（例えば、第2のカメラ・モジュール1002のデータ・リスニング・モードに対応する状態組み合わせ）から、別のプリセット状態組み合わせ（例えば、第2のカメラ・モジュール1002のデータ・リスニング・モードに対応する状態組み合わせ以外の任意の組み合わせ）に変更するときに、SPIデータ・ポート1の伝送方向が受信方向であり、SPIデータ・ポート2の伝送方向が送信方向である場合、SPI制御論理ユニットは、設定インターフェース1を用いてSPIデータ・ポート1の伝送方向が送信方向となるように設定し（このケースでは、SPIデータ・ポート1に接続されるデータ線はSDOである）、設定インターフェース1を用いてSPIデータ・ポート2の伝送方向が受信方向となるように設定する（このケースでは、SPIデータ・ポート2に接続されるデータ線はSDIである）。追加的に、SPI制御論理ユニットは、設定インターフェース2を用いて、SPIデータ・インターフェース1をSPIコントローラを送信モジュールに接続して、送信チャンネルを形成するようにSPIデータ受信/送信切り替えユニットをさらに制御し、SPI制御論理ユニットは、設定インターフェース2を用いて、SPIデータ・インターフェース2をSPIコントローラを受信モジュールに接続して、受信チャンネルを形成するようにSPIデータ受信/送信切り替えユニットをさらに制御する。これまでのところ、送信ポートと受信ポートの切り替えは完了している。

【 0 2 3 2 】

例えば、S P I制御論理ユニット、S P Iコントローラ、S P Iデータ受信/送信切り替えユニット、又は図9に示すS P Iデータ・ポートの一部又は全部のコンポーネントの機能は、チップ、集積回路又は論理回路によって実装されてもよい。図9に示す回路の各コンポーネントは、集積方式、個別方式、又は複数のチップを含むチップ又はチップシステムを用いて実装されてもよい。

【 0 2 3 3 】

同じ概念に基づいて、この出願は、回路をさらに提供する。回路は、第2のカメラに接続されて、第2のカメラ・モジュール1002に示す機能を実装してもよい。

【 0 2 3 4 】

例えば、回路は、図9に示す構造を有してもよい。図9に示すように、回路は、S P Iコントローラ、S P I制御論理ユニット(又はS P I制御論理回路と呼ばれる)、S P Iデータ受信/送信切り替えユニット(又はS P Iデータ受信/送信切り替え回路と呼ばれる)、S P Iデータ・ポート(又はデータ・ポートと呼ばれる)を含んでもよい。

【 0 2 3 5 】

S P Iコントローラは、第1のカメラが、S P Iプロトコルを用いて第1のセンサ・データを取得するときに、第1のセンサ・データを取得するようにS P Iデータ・ポートを制御するように構成されてもよい。S P Iデータ・ポートは、第2のカメラが、第1のカメラ及び/又は第1のセンサとS P Iプロトコル通信を実行するために構成されている。第1のカメラは、マスタS P Iデバイスであり、第2のカメラと第1のセンサは、スレーブS P Iデバイスである。

【 0 2 3 6 】

可能な設計では、S P Iデータ・ポートは、取得された第1のセンサ・データを第2のカメラに送信してもよい。

【 0 2 3 7 】

可能な設計では、S P Iデータ・ポートは、データ線を用いて第1のカメラ及び第1のセンサに接続される。

【 0 2 3 8 】

可能な設計では、回路は、第1のカメラから第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を受信するように構成されたS P I制御論理ユニットをさらに含む。第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号の組み合わせが、第2のカメラを有効にするかどうかを制御するために使用される。第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるときに、S P I制御論理回路は、データ線上で第1のセンサによって第1のカメラに送信されたデータを受信するようにS P Iデータ・ポートを制御するようにS P Iコントローラを制御してもよい。

【 0 2 3 9 】

可能な設計では、回路は、第1のカメラから第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を受信するように構成されたS P I制御論理ユニットをさらに含む。第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号の組み合わせが、第2のカメラを有効にするかどうかを制御するために使用される。第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、S P I制御論理回路は、データ線上で第1のセンサによって第1のカメラに送信されたデータを受信するようにS P Iデータ・ポートを制御するようにS P Iコントローラを制御してもよい。

【 0 2 4 0 】

可能な設計では、S P I制御論理ユニットは、データ線上で第1のカメラによって第1のセンサに送信されたデータを受信するようにS P Iデータ・ポートを制御するようにS P Iコントローラをさらに制御してもよい。

【 0 2 4 1 】

可能な設計では、第2のカメラの送信ポートが第1のデータ線を用いて第1のカメラの受信ポートに接続され、第2のカメラの受信ポートが第2のデータ線を用いて第1のカメラ

10

20

30

40

50

ラの送信ポートに接続され、データ線が第1のデータ線及び第2のデータ線を含み、第2のカメラの送信ポート及び第1のカメラの送信ポートがデータを送信するように構成され、第2のカメラの受信ポート及び第1のカメラの受信ポートがデータを受信するように構成されている場合、SPI制御論理ユニットは、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、データ線上で送信されたデータを受信するように送信ポートをさらに設定してもよい。

【0242】

可能な設計では、回路は、SPIデータ受信/送信切り替え回路をさらに含む。SPIコントローラは、送信モジュール及び受信モジュールを含んでもよい。送信モジュールは、データを送信するように構成され、受信モジュールは、データを受信するように構成されている。第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、SPI制御論理ユニットは、送信ポートを受信モジュールに接続するようにSPIデータ受信/送信切り替え回路をさらに制御してもよい。

10

【0243】

可能な設計では、SPI制御論理ユニットは、SPIデータ・ポートを双方向データ・ポートにさらに設定してもよく、双方向データ・ポートは、データの受信及び送信をサポートする。

【0244】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、SPI制御論理ユニットは、データ線によって送信された第1の指標に 응답してデータを送信しないようにSPIコントローラをさらに制御してもよい。第1の指標は、データの送信を制御するために使用される。

20

【0245】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が無効状態にあり、第2のチップ選択信号が有効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、SPI制御論理ユニットは、SPIデータ・ポートを介して、データ線上で送信された第2の指標を受信するようにSPIコントローラを制御してもよい。SPIコントローラは、第2の指標に 응답して、データ線上で送信されたデータを受信するようにSPIデータ・ポートを制御してもよい。第2の指標は、データの受信を制御するために使用される。

30

【0246】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が無効状態にあり、第2のチップ選択信号が有効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、SPI制御論理ユニットは、SPIデータ・ポートを介して、データ線上で送信された第1の指標を受信するようにSPIコントローラを制御してもよい。SPIコントローラは、第1の指標に 응답して、データをデータ線に送信するようにSPIデータ・ポートを制御してもよい。第1の指標は、データの送信を制御するために使用される。

40

【0247】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が無効状態にあり、第2のチップ選択信号が有効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、SPI制御論理ユニットは、データ線を用いてデータを送信しないようにSPIコントローラを制御し、データ線を用いてデータを受信しないようにSPIコントローラを制御する。

【0248】

同じ概念に基づいて、この出願は、回路をさらに提供する。回路は、第1のカメラに接続されて、第1のカメラ・モジュール1001に示す機能を実装してもよい。

50

【 0 2 4 9 】

例えば、回路は、図 1 4 に示す構造を有してもよい。図 1 4 に示すように、回路は、制御ユニット（又は制御回路）及び S P I データ・ポート（又はデータ・ポートと呼ばれる）などのコンポーネントを含んでもよい。

【 0 2 5 0 】

S P I データ・ポートは、第 1 のカメラ・モジュール 1 0 0 1 が、S P I プロトコルを用いて第 1 のセンサ・データを取得するために構成されている。制御回路は、S P I プロトコルを同時に使用することによって第 1 のセンサ・データを得るために、第 2 のカメラ・モジュール 1 0 0 2 を制御するように構成されてもよい。第 1 のカメラ・モジュール 1 0 0 1 は、マスタ S P I デバイスであり、第 2 のカメラ 1 0 0 2 と第 1 のセンサ 1 0 0 3 は、スレーブ S P I デバイスである。第 1 のセンサ・データは、第 1 のセンサ 1 0 0 3 に由来する。

10

【 0 2 5 1 】

可能な設計では、S P I データ・ポートは、データ線を用いて第 2 のカメラ・モジュール 1 0 0 2 及び第 1 のセンサ 1 0 0 3 に接続される。

【 0 2 5 2 】

可能な設計では、制御回路は、第 1 のチップ選択信号を第 2 のカメラ・モジュール 1 0 0 2 及び第 1 のセンサ 1 0 0 3 に出力し、第 2 のチップ選択信号を第 2 のカメラ・モジュール 1 0 0 2 及び第 1 のセンサ 1 0 0 3 に出力してもよい。第 1 のチップ選択信号と第 2 のチップ選択信号との状態組み合わせは、第 2 のカメラ・モジュール 1 0 0 2 を有効するかどうかを制御するために使用され、第 1 のセンサ 1 0 0 3 を有効にするかどうかを制御するために使用される。

20

【 0 2 5 3 】

可能な設計では、第 1 のチップ選択信号が有効状態にあり、第 2 のチップ選択信号が無効状態にあるときに、制御回路は、データ線を用いてデータを送信するように第 1 のセンサ 1 0 0 3 を制御し、データ線を用いて、第 1 のセンサ 1 0 0 3 によって送信されたデータを受信するように S P I データ・ポートを制御し、データ線を用いて、第 1 のセンサ 1 0 0 3 によって第 1 のカメラ・モジュール 1 0 0 1 に送信されたデータを受信するように第 2 のカメラ・モジュール 1 0 0 2 を制御してもよい。

【 0 2 5 4 】

可能な設計では、第 1 のチップ選択信号と第 2 のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせ（例えば、第 2 のカメラ・モジュール 1 0 0 2 のデータ・リスニング・モードに対応する状態組み合わせ）にあるときに、制御回路は、データ線を用いてデータを送信するように第 1 のセンサ 1 0 0 3 を制御し、データ線を用いて、第 1 のセンサ 1 0 0 3 によって送信されたデータを受信するように S P I データ・ポートを制御し、データ線を用いて、第 1 のセンサ 1 0 0 3 によって第 1 のカメラ・モジュール 1 0 0 1 に送信されたデータを受信するように第 2 のカメラ・モジュール 1 0 0 2 を制御してもよい。

30

【 0 2 5 5 】

可能な設計では、制御回路は、データ線を用いて第 1 のセンサ 1 0 0 3 にデータを送信するように S P I データ・ポートを制御し、データ線を用いて、第 1 のカメラ・モジュール 1 0 0 1 によって第 1 のセンサ 1 0 0 3 に送信されたデータを受信するように第 2 のカメラ・モジュール 1 0 0 2 を制御してもよい。

40

【 0 2 5 6 】

可能な設計では、第 1 のチップ選択信号が有効状態にあり、第 2 のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は第 1 のチップ選択信号と第 2 のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、制御回路は、データ線を用いて第 1 の指標を送信するように S P I データ・ポートを制御してもよい。第 1 の指標は、データの送信を制御するために使用される。

【 0 2 5 7 】

可能な設計では、第 1 のチップ選択信号が有効状態にあり、第 2 のチップ選択信号が無

50

効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、制御回路は、データ線を用いて第1の指標を送信するようにSPIデータ・ポートを制御してもよい。第1の指標は、データの送信を制御するために使用される。

【0258】

同じ概念に基づいて、この出願は、カメラ・モジュールをさらに提供する。カメラ・モジュールは、第1のカメラ・モジュール1001又は第2のカメラ・モジュール1002を含んでもよい。

【0259】

例えば、第1のカメラ・モジュール1001は、図14に示す回路、モータ、及び第1のカメラを含んでもよい。図14に示す回路は、モータ駆動ICによって、又はカメラ・モジュール内のモータ駆動ICのコンポーネントとして具体的に実装されてもよい。

【0260】

第2のカメラ・モジュール1002は、図9に示す回路、モータ、及び第2のカメラを含んでもよい。図9に示す回路は、モータ駆動ICによって、又はカメラ・モジュール内のモータ駆動ICのコンポーネントとして具体的に実装されてもよい。

【0261】

第1のセンサがジャイロスコープ・センサを含むときに、第1のカメラ・モジュール1001及び第2のカメラ・モジュール1002内のモータは、回路を用いてジャイロスコープ・センサのデータを取得して、ジャイロスコープ・センサのデータに基づいてカメラに対して振動制御及び/又はオートフォーカスを実行するように構成されてもよい。

【0262】

第1のカメラ・モジュール1001がマスタSPI装置として機能し、第2のカメラ・モジュール1002及びジャイロスコープ・センサがスレーブSPI装置として機能するときに、第1のカメラ・モジュール1001は、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときデータ線を用いてジャイロスコープ・センサからのジャイロスコープ情報を受信することができ、同時に、第2のカメラ・モジュール1002が、データ線を用いてジャイロスコープ・センサからジャイロスコープ情報を受信してもよく、これは、第1のカメラ・モジュール1001が最初にジャイロスコープ・センサからジャイロスコープ・データを受信し、次いで第1のカメラ・モジュール1001がジャイロスコープ・データを第1のカメラ・モジュール1002に送信する従来の技術とは似ていない。したがって、この出願のこの実施形態では、カメラ・モジュールによるジャイロスコープ情報の受信効率を向上させることができ、カメラ・モジュールの手ぶれ補正効果を向上させることができる。

【0263】

同じ概念に基づいて、この出願は、端末デバイスをさらに提供する。端末デバイスは、スマートフォン、モバイル・スマート・デバイス、スマート・ホーム・デバイス、タブレット・コンピュータなどであってもよいし、携帯型、ポケットサイズ、ハンドヘルド型、コンピュータ内蔵型、又は車載型のモバイル・デバイスであってもよい。

【0264】

端末デバイスは、撮影デバイスであってもよく、撮影デバイスは、第1のカメラ・モジュール及び/又は第2のカメラ・モジュールを用いて撮影を実行し、撮影プロセスにおいて手ぶれ補正及びオートフォーカスを実装してもよい。端末デバイスは、カメラ・モジュールから画像信号を取得し、かつ画像信号を処理するように構成された画像処理チップをさらに含んでもよい。

【0265】

端末デバイスは、図9に示す回路、図14に示す回路、第1のカメラ(又は第1のカメラ・モジュール1001)、及び第2のカメラ(又は第2のカメラ・モジュール1002)のうちのいくつか又はすべてのコンポーネントを含んでもよい。端末デバイスは、第1のセンサをさらに含んでもよく、第1のセンサは、ジャイロスコープ・センサを含む。

【0266】

代替的には、端末デバイスは、第1のカメラ・モジュール、第2のカメラ・モジュール、及びジャイロスコプ情報を出力するように構成されたジャイロスコプ・センサを含んでもよい。第1のカメラ・モジュール、第2のカメラ・モジュール、及びジャイロスコプ・センサは、シリアル周辺インターフェースSPIを用いて接続される。第1のカメラ・モジュールは、マスタSPI装置として機能し、ジャイロスコプ・センサ及び第2のカメラ・モジュールは、スレーブSPI装置として機能し、第1のカメラ・モジュール及び第2のカメラ・モジュールは、第1のカメラ・モジュールによって送信されたSPIチップ選択信号の制御下で、ジャイロスコプ・センサからジャイロスコプ情報を同時に取得する。画像処理ユニットは、第1のカメラ・モジュール及び第2のカメラ・モジュールから画像信号を取得するように構成されている。

10

【0267】

可能な設計では、第1のカメラ・モジュール及び第2のカメラ・モジュールの両方が、データ線を用いてジャイロスコプ・センサに接続される。第1のカメラ・モジュールによって送信されたSPIチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、第1のカメラ・モジュールと第2のカメラ・モジュールは、ジャイロスコプ・センサからジャイロスコプ情報を同時に取得する。

【0268】

可能な設計では、第1のカメラ・モジュール及び第2のカメラ・モジュールの両方が、データ線を用いてジャイロスコプ・センサに接続される。第1のカメラ・モジュールによって送信されたSPIチップ選択信号が第2のカメラ・モジュールとジャイロスコプ・センサを有効にするときに、第1のカメラ・モジュールと第2のカメラ・モジュールは、ジャイロスコプ・センサからジャイロスコプ情報を同時に取得する。

20

【0269】

可能な設計では、第2のカメラ・モジュールとジャイロスコプ・センサは、第1のカメラ・モジュールからのデータを同時に受信する。

【0270】

前述の説明は、この出願の単に具体的な実装に過ぎないが、この出願の保護範囲を制限することを意図したものではない。この出願に開示された技術的範囲内で、当業者によって容易に理解することができる変更又は代替は、この出願の保護範囲に含まれるものとする。したがって、この出願の保護範囲は、特許請求の範囲の保護範囲に従うものとする。

30

【図面】

【図1】

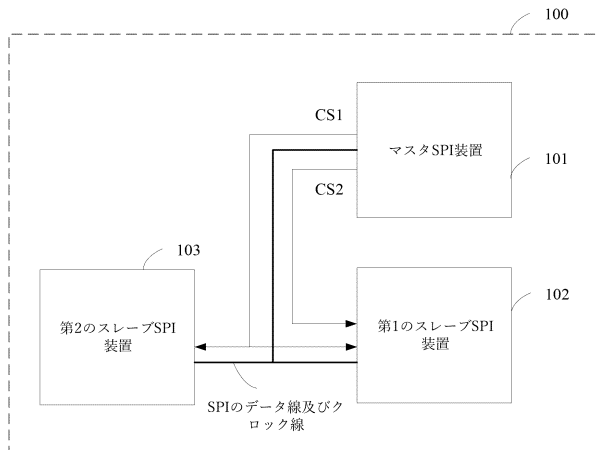


FIG. 1

【図2】

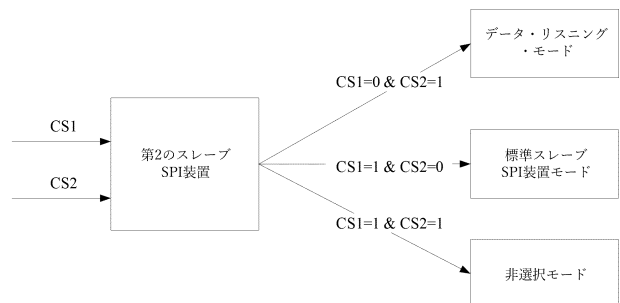


FIG. 2

40

【 図 3 】

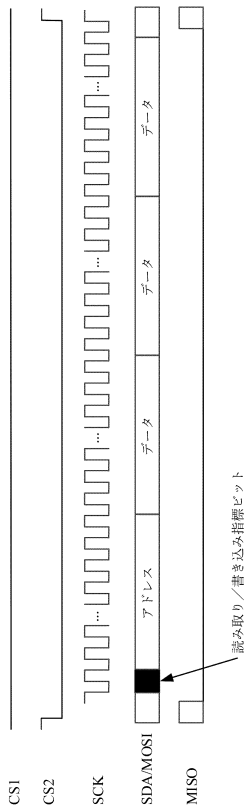


FIG. 3

【 図 4 】

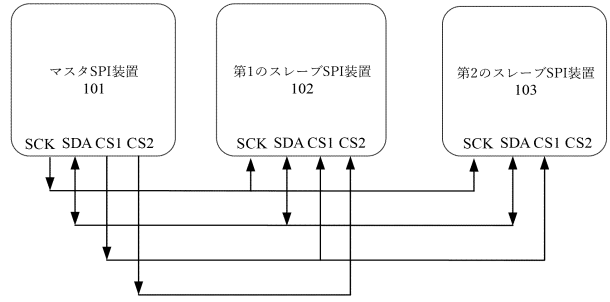


FIG. 4

10

20

【 図 5 】

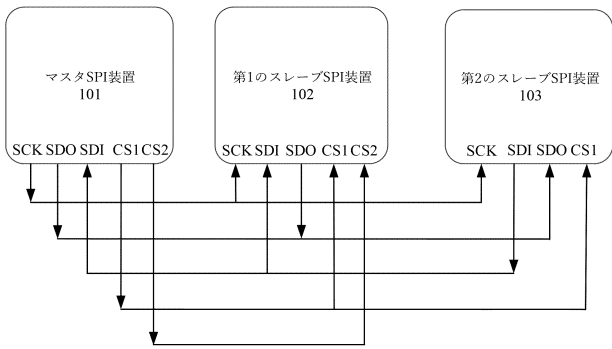


FIG. 5

【 図 6 】

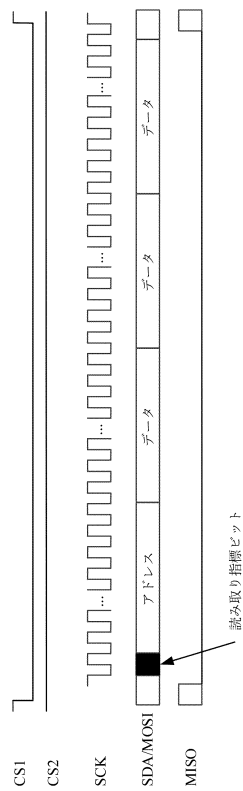


FIG. 6

30

40

50

【 図 7 】

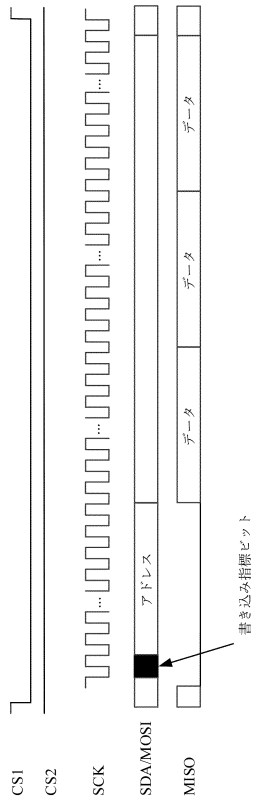


FIG. 7

【 図 8 】

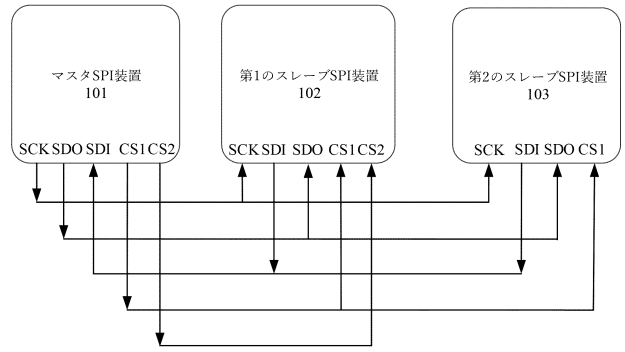


FIG. 8

10

20

【 図 9 】

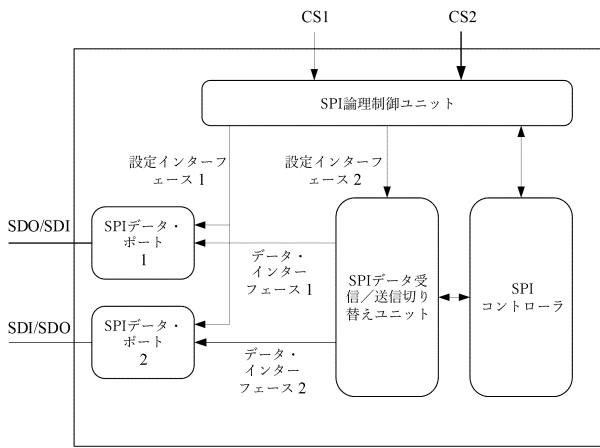


FIG. 9

【 図 10 】

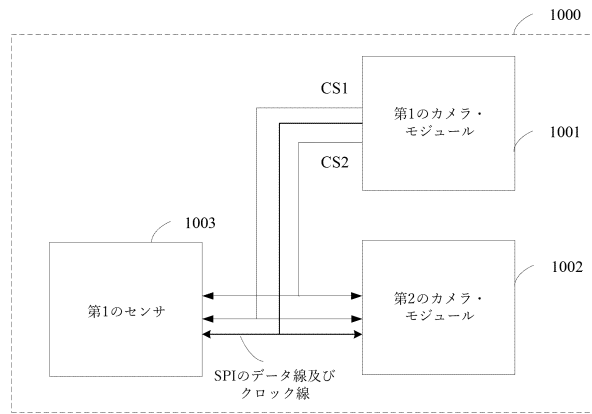


FIG. 10

30

40

50

【図 1 1】

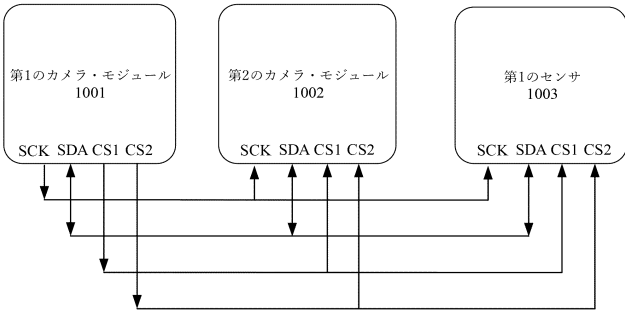


FIG. 11

【図 1 2】

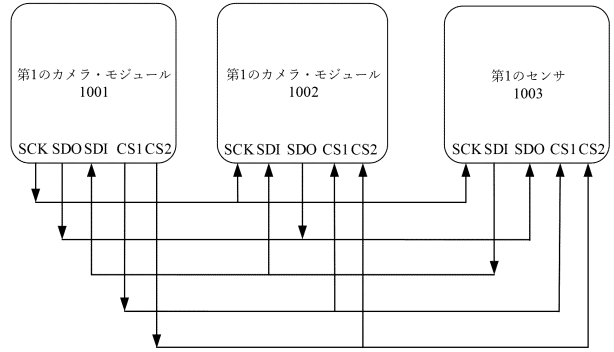


FIG. 12

10

【図 1 3】

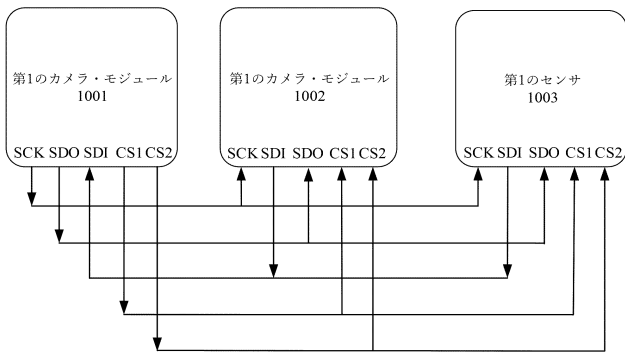


FIG. 13

【図 1 4】

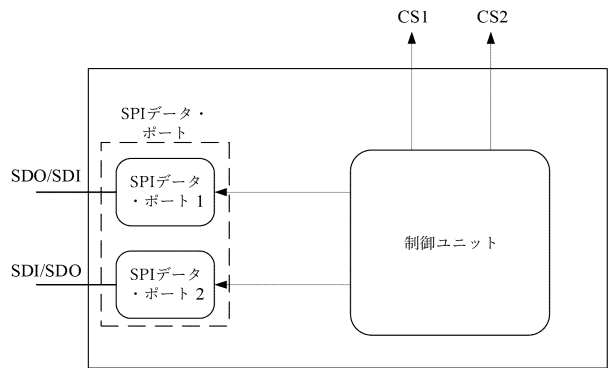


FIG. 14

20

30

40

50

【手続補正書】

【提出日】令和5年2月14日(2023.2.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

この出願は、データ伝送技術の分野に係り、特に、SPIベースのデータ伝送システムに係る。

【背景技術】

【0002】

現在、光学式手ぶれ(OIS)をサポートするカメラ・モジュールは、モータ駆動を含み、各モータ駆動は、ジャイロスコープ・センサ(GYRO)によって収集されたジャイロスコープ情報に基づいてカメラ・モジュールのモータを制御して、手ぶれ補正を実装する。スマートフォンを一例として使用すると、ジャイロスコープ・センサは一般にスマートフォンのメイン・ボード上に取り付けられ、ジャイロスコープ・センサとカメラ・モジュールはシリアル周辺インターフェース(serial peripheral interface、SPI)を用いて接続され、ジャイロスコープ・センサとカメラ・モジュールとの間でジャイロスコープ情報を送信する。

20

【0003】

スマートフォンが、光学式手ぶれをサポートする複数のカメラ・モジュールを含むときに、複数のカメラ・モジュールのうちの一つは、マスタ(master)SPI装置として機能し、ジャイロスコープ・センサ及び他のカメラ・モジュールは、スレーブ(slave)SPI装置として機能する。マスタSPI装置は、一度に一つのスレーブSPI装置とだけデータ伝送を実行することができる。したがって、一つのカメラ・モジュールが、ジャイロスコープ・センサからジャイロスコープ情報を取得するときに、別のカメラ・モジュールはジャイロスコープ・センサからジャイロスコープ情報を取得するのを遅らせ、望ましくないOIS効果をもたらす。

30

【0004】

結論として、複数のスレーブSPI装置を含むSPIシステムにおけるSPI装置間のデータ伝送効率は高くなく、スレーブSPI装置として機能するカメラ・モジュールの望ましくないOIS効果をもたらす。

【発明の概要】

【0005】

この出願は、複数のスレーブSPI装置を含むSPIシステムのデータ伝送効率を改善するためのSPIベースのデータ伝送システムを提供する。

【0006】

40

第1の態様によれば、この出願は、データ伝送システムを提供する。システムは、マスタSPI装置、第1のスレーブSPI装置、及び第2のスレーブSPI装置を含んでもよい。マスタSPI装置は、第1のチップ選択信号を第1のスレーブSPI装置及び第2のスレーブSPI装置に出力し、第2のチップ選択信号を第1のスレーブSPI装置に出力するように構成されてもよい。第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号の組み合わせは、第1のスレーブSPI装置を有効にするために使用され、第1のチップ選択信号は、第2のスレーブSPI装置を有効にするために使用され、マスタSPI装置、第1のスレーブSPI装置及び第2のスレーブSPI装置は、データ線を用いてさらに接続される。マスタSPI装置は、マスタSPI装置が、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、データ線を用いてデータを送信

50

するように第2のスレーブS P I装置を制御し、データ線を用いて、第2のスレーブS P I装置によって送信されたデータを受信するようにさらに構成されてもよい。第2のスレーブS P I装置は、マスタS P I装置が、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、マスタS P I装置の制御下でデータ線を用いてデータを送信するように構成されてもよい。第1のスレーブS P I装置は、マスタS P I装置が、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、データ線を用いて、第2のスレーブS P I装置によって送信されたデータを受信するように構成されてもよい。

【0007】

データ伝送システムでは、マスタS P I装置は、第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号の組み合わせを用いて第1のスレーブS P I装置を有効にし、マスタS P I装置が、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、マスタS P I装置は、データ線を用いてデータを送信するように第2のスレーブS P I装置を制御し、マスタS P I装置は、データ線を用いてデータをさらに受信し、第1のスレーブS P I装置が、データ線を用いてデータを受信してもよい。したがって、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるときに、マスタS P I装置及び第1のスレーブS P I装置は、第2のスレーブS P I装置によって送信されたデータを同時に受信し、これにより、S P Iシステムのデータ伝送効率を向上させることができる。

【0008】

可能な例では、第1のスレーブS P I装置の送信ポートが第1のデータ線を用いてマスタS P I装置の受信ポートに接続され、第1のスレーブS P I装置の受信ポートが第2のデータ線を用いてマスタS P I装置の送信ポートに接続され、データ線が第1のデータ線及び第2のデータ線を含み、第1のスレーブS P I装置の送信ポート及びマスタS P I装置の送信ポートがデータを送信するように構成され、第1のスレーブS P I装置の受信ポート及びマスタS P I装置の受信ポートがデータを受信するように構成されている場合、第1のスレーブS P I装置は、マスタS P I装置が、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、第1のスレーブS P I装置の送信ポートを受信ポートに切り替え、第1のスレーブS P I装置の受信ポートを送信ポートに切り替えるようにさらに構成されてもよい。

【0009】

この設計では、4ワイヤ・モードにおいて、マスタS P I装置が、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、第1のスレーブS P I装置は、送信ポートを受信ポートに切り替えて、データ線を用いて、第2のスレーブS P I装置によって送信されたデータを受信してもよい。第1のスレーブS P I装置は、受信ポートを送信ポートに切り替えて、マスタS P I装置からデータを受信しないようにし、また、マスタS P I装置によって送信された書き込み指標ビットに応答しないようにし、第2のスレーブS P I装置と同じデータ線を用いてデータを送信することを回避して、データ競合を回避するようにしてもよい。

【0010】

別の可能な例では、第1のスレーブS P I装置は、第1のスレーブS P I装置のデータ・ポートを双方向データ・ポートに設定するようにさらに構成されてもよく、双方向データ・ポートは、データの送信及び受信をサポートする。

【0011】

この設計では、3ワイヤ・モードにおいて、第1のスレーブS P I装置は、データ・ポートを双方向データ・ポートに設定して、データ・ポートを介して、第2のスレーブS P I装置によって送信されたデータを受信する。追加的に、第1のスレーブS P I装置は、データ・ポートを介して、マスタS P I装置によって送信されたデータをさらに受信して、データ伝送効率をさらに向上させてもよい。

【0012】

追加的に、マスタ S P I 装置は、具体的には、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、データ線を用いて第 1 の指標を送信するように構成されてもよい。第 1 の指標は、データの送信を制御するために使用される。そして、第 1 のスレーブ S P I 装置は、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、第 1 の指標に应答してデータを送信することをスキップするようにさらに構成されてもよい。

【 0 0 1 3 】

この設計では、第 1 のスレーブ S P I 装置は、マスタ S P I 装置からの第 1 の指標に应答しないので、第 1 のスレーブ S P I 装置と第 2 のスレーブ S P I 装置は、第 1 の指標に基づいてデータ線を用いてデータを同時に送信せず、データ競合を回避する。

10

【 0 0 1 4 】

マスタ S P I 装置は、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、データ線を用いて第 2 の指標及びデータを送信するようにさらに構成されてもよい。第 2 の指標は、データの受信を制御するために使用される。そして、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、データ線を用いて第 2 の指標を受信し、第 2 の指標に应答してデータ線を用いてデータを受信するようにさらに構成されてもよい。

【 0 0 1 5 】

この設計では、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、第 1 のスレーブ S P I 装置は、第 2 の指標に基づいてマスタ S P I 装置からデータを受信してもよい。

20

【 0 0 1 6 】

マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、データ線を用いて第 1 の指標を送信し、データ線を用いて第 1 のスレーブ S P I 装置からデータを受信するようにさらに構成されてもよい。第 1 の指標は、データの送信を制御するために使用される。そして、第 1 のスレーブ S P I 装置は、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、データ線を用いて第 1 の指標を受信し、第 1 の指標に应答してデータ線を用いてデータを送信するようにさらに構成されてもよい。

30

【 0 0 1 7 】

この設計では、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、第 1 のスレーブ S P I 装置は、第 1 の指標に基づいてマスタ S P I 装置にデータを送信してもよい。

【 0 0 1 8 】

追加的に、第 1 のスレーブ S P I 装置は、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、データ線を用いてデータを送信することをスキップし、データ線を用いてデータを受信することをスキップするようにさらに構成されてもよい。

40

【 0 0 1 9 】

この設計では、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を無効状態にし、第 2 のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、第 1 のスレーブ S P I 装置は、マスタ S P I 装置によって送信された読み取り指標ビットに应答してデータを読み出さなくてもよい。追加的に、第 1 のスレーブ S P I 装置は、マスタ S P I 装置によって送信された書き込み指標ビットに应答してデータを送信せず、データ線上のデータ伝送競合を回避する。

【 0 0 2 0 】

第 2 の態様によれば、この出願は、チップを提供する。チップは、第 1 の態様による第 1 のスレーブ S P I 装置で使用されてもよい。

【 0 0 2 1 】

50

例えば、チップは、SPIコントローラ、SPI制御論理ユニット（又はSPI制御論理回路と呼ばれる）、SPIデータ受信/送信切り替えユニット（又はSPIデータ受信/送信切り替え回路と呼ばれる）、SPIデータ・ポート（又はデータ・ポートと呼ばれる）を含んでもよい。

【0022】

SPI制御論理回路は、マスタSPI装置から第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を受信するように構成されてもよい。第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号の組み合わせが、チップを有効にするために使用される。SPIデータ・ポートは、データ線を用いて、マスタSPI装置及び第2のスレーブSPI装置に接続されてもよい。SPI制御論理回路は、マスタSPI装置が、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、SPIデータ・ポートを介して、データ線上で第2のスレーブSPI装置によって送信されたデータを受信するようにSPIコントローラを制御するように構成されてもよい。

10

【0023】

任意選択で、SPIデータ・ポートは、送信ポート及び受信ポートを含んでもよく、送信ポートは、データ線を用いてマスタSPI装置の受信ポートに接続され、受信ポートは、データ線を用いてマスタSPI装置の送信ポートに接続され、送信ポートは、チップがデータ線にデータを送信するために構成され、受信ポートは、チップがデータ線上で送信されたデータを受信するために構成されている。SPI制御論理回路は、マスタSPI装置が、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、データ線上で送信されたデータを受信するように送信ポートを設定するようにさらに構成されてもよい。

20

【0024】

チップは、SPIデータ受信/送信切り替え回路をさらに含んでもよい。SPIコントローラは、送信モジュール及び受信モジュールを含んでもよい。送信モジュールは、データを送信するように構成され、受信モジュールは、データを受信するように構成されている。SPI制御論理回路は、マスタSPI装置が、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、送信ポートを受信モジュールに接続するようにSPIデータ受信/送信切り替えユニットを制御するようにさらに構成されてもよい。

30

【0025】

SPI制御論理回路は、SPIデータ・ポートを双方向データ・ポートに設定するようにさらに構成されてもよく、双方向データ・ポートは、データの受信及び送信をサポートする。

【0026】

SPI制御論理回路は、マスタSPI装置が、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、データ線によって送信された第1の指標に応答してデータを送信しないようにSPIコントローラを制御するようにさらに構成されてもよい。第1の指標は、データの送信を制御するために使用される。

【0027】

SPI制御論理回路は、マスタSPI装置が、第1のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、SPIデータ・ポートを介して、データ線上で送信されたデータを受信するようにSPIコントローラを制御するようにさらに構成されてもよい。SPIコントローラは、マスタSPI装置が、第1のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、データ線上で送信された第2の指標を受信することによって、第2の指標はデータの受信を制御するために使用される、ことと、SPIデータ・ポートを介した第2の指標に応答して、データ線上で送信されたデータを受信することを行うようにさらに構成されてもよい。

40

【0028】

SPI制御論理回路は、マスタSPI装置が、第1のチップ選択信号を無効状態に駆動

50

し、第2のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、SPIデータ・ポートを介して、データ線上で送信されたデータを受信するようにSPIコントローラを制御するようにさらに構成されてもよい。SPIコントローラは、マスタSPI装置が、第1のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、データ線上で送信された第1の指標を受信することであって、第1の指標はデータの送信を制御するために使用される、ことと、第1の指標に応答してSPIデータ・ポートを介してデータをデータ線に送信することと、を行うようにさらに構成されてもよい。

【0029】

SPI制御論理回路は、マスタSPI装置が、第1のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、データ線を用いてデータを送信しないようにSPIコントローラを制御し、データ線を用いてデータを受信しないようにSPIコントローラを制御するようにさらに構成されてもよい。

10

【0030】

SPIコントローラ、SPI制御論理回路、SPIデータ受信/送信切り替え回路、及びSPIデータ・ポートは、集積回路によって実装されてもよい。

【0031】

第3の態様によれば、この出願は、カメラ・モジュールを提供する。カメラ・モジュールは、第2の態様又は第2の態様の設計のいずれか1つによるチップを含んでもよく、カメラ・モジュールは、第2の態様又は第2の態様の設計のいずれか1つによるチップの機能を有してもよい。カメラ・モジュールは、モータ及びカメラをさらに含んでもよい。第2のスレーブSPI装置が、ジャイロスコープ・センサを含むときに、モータは、カメラの振動制御及び/又はオートフォーカスを実行するために、ジャイロスコープ・センサのデータをチップから取得するように構成されてもよい。

20

【0032】

第4の態様によれば、この出願は、端末デバイスを提供する。端末デバイスは、第1の態様又は第1の態様の設計のうちのいずれか1つによるデータ伝送システムを含んでもよい。したがって、端末デバイスは、第1の態様又は第1の態様の設計のいずれか1つによる機能を有してもよい。

【0033】

代替的には、端末デバイスは、第2の態様又は第2の態様の設計のうちのいずれか1つによるチップを含んでもよい。したがって、端末デバイスは、第1の態様又は第1の態様の設計のうちのいずれか1つによるチップの機能を有してもよい。

30

【0034】

代替的には、端末デバイスは、第3の態様によるカメラ・モジュールを含んでもよい。したがって、端末デバイスは、第2の態様又は第2の態様の設計のうちのいずれか1つによるチップの機能を有してもよい。このケースでは、端末デバイスは撮影デバイスであってもよい。端末デバイスは、カメラ・モジュールから画像信号を取得し、画像信号を処理する、例えば、カメラ・モジュールによって出力された画像信号に対して高精細処理を実行するように構成された画像処理チップ (`image signal processing`、ISP) をさらに含んでもよい。

40

【0035】

第5の態様によれば、この出願は、データ伝送システムを提供する。システムは、第1のカメラ、第2のカメラ、及び第1のセンサを含んでもよい。第1のカメラ、第2のカメラ、及び第1のセンサは、SPIプロトコルを用いて互いに通信する。第1のカメラは、マスタSPIデバイスであり、第2のカメラと第1のセンサは、スレーブSPIデバイスである。第1のカメラと第2のカメラが同時に動作するときに、第1のカメラはSPIプロトコルを用いて第1のセンサ・データを取得し、第2のカメラはSPIプロトコルを使用して第1のセンサ・データを同時に取得する。

【0036】

データ伝送システムにより、第1のカメラと第2のカメラは、第1のセンサ・データを

50

同時に取得することができ、これにより、カメラによるセンサ・データの取得の遅れを低減し、カメラ・モジュールのOIS効果を向上させる。

【0037】

可能な設計では、第1のカメラは、第1のチップ選択信号を第2のカメラ及び第1のセンサに出力し、第2のチップ選択信号を第2のカメラ及び第1のセンサに出力してもよい。第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号との状態組み合わせは、第2のカメラを有効するかどうかを制御するために使用され、第1のセンサを有効にするかどうかを制御するために使用される。第1のカメラ、第2のカメラ、及び第1のセンサは、データ線を用いてさらに接続される。第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるときに、第1のカメラは、データ線を用いてデータを送信するように第2のカメラを制御し、データ線を用いて、第2のカメラによって送信されたデータを受信してもよく、第1のセンサは、第1のカメラの制御下でデータ線を用いてデータを送信してもよく、第2のカメラは、データ線を用いて、第1のセンサによって第1のカメラに送信されたデータを受信してもよい。

10

【0038】

この設計により、第1のカメラは、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を使用することにより、第2のカメラ及び第1のセンサの作動状態を柔軟に制御することができる。第2のカメラ及び第1のセンサが作動状態（又は有効状態と呼ばれる）にあるときに、第1のカメラ及び第2のカメラは、第1のセンサのデータを同時に取得し、これにより、データ伝送効率を向上させることができる。

20

【0039】

可能な設計では、第1のカメラは、第1のチップ選択信号を第2のカメラ及び第1のセンサに出力し、第2のチップ選択信号を第2のカメラ及び第1のセンサに出力してもよい。第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号との状態組み合わせは、第2のカメラを有効するかどうかを制御するために使用され、第1のセンサを有効にするかどうかを制御するために使用される。第1のカメラ、第2のカメラ、及び第1のセンサは、データ線を用いてさらに接続される。第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるとき（例えば、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は別の状態組み合わせにあるとき）に、第1のカメラは、データ線を用いてデータを送信するように第2のカメラを制御し、データ線を用いて、第2のカメラによって送信されたデータを受信してもよく、第1のセンサは、第1のカメラの制御下でデータ線を用いてデータを送信してもよく、第2のカメラは、データ線を用いて、第1のセンサによって第1のカメラに送信されたデータを受信してもよい。

30

【0040】

この設計により、第1のカメラは、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を使用することにより、第2のカメラ及び第1のセンサの作動状態を柔軟に制御することができる。第2のカメラ及び第1のセンサが作動状態（又は有効状態と呼ばれる）にあるときに、第1のカメラ及び第2のカメラは、第1のセンサのデータを同時に取得し、これにより、データ伝送効率を向上させることができる。

【0041】

可能な設計では、第1のカメラは、データ線を用いて第2のカメラにデータを送信してもよく、第1のセンサは、データ線を用いて、第1のカメラによって送信されたデータを受信してもよく、第2のカメラは、データ線を用いて、第1のカメラによって第1のセンサに送信されたデータを受信してもよい。

40

【0042】

この設計により、第1のカメラは、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を使用することにより、第2のカメラ及び第1のセンサの作動状態を柔軟に制御することができる。第2のカメラ及び第1のセンサが作動状態（又は有効状態と呼ばれる）にあるときに、第2のカメラ及び第1のセンサは、第1のカメラのデータを同時に取得し、これにより、データ伝送効率を向上させることができる。

50

【 0 0 4 3 】

可能な設計では、第2のカメラの送信ポートが第1のデータ線を用いて第1のカメラの受信ポートに接続され、第2のカメラの受信ポートが第2のデータ線を用いて第1のカメラの送信ポートに接続され、データ線が第1のデータ線及び第2のデータ線を含み、第2のカメラの送信ポート及び第1のカメラの送信ポートがデータを送信するように構成され、第2のカメラの受信ポート及び第1のカメラの受信ポートがデータを受信するように構成されている場合、第2のカメラは、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、第2のカメラの送信ポートを受信ポートに切り替え、第2のカメラの受信ポートを送信ポートに切り替えてもよい。

10

【 0 0 4 4 】

この設計では、4ワイヤ・モードにおいて、第2のカメラは、送信ポートと受信ポートを切り替えることによって、第1のセンサによって送信されたデータを受信してもよい。追加的に、第2のカメラは、第1のカメラからのデータ又は命令をもはや受信しないので、データ線を用いてデータを送信せず、それによってデータ伝送競合を回避する。

【 0 0 4 5 】

可能な設計では、第2のカメラは、データ・ポートを双方向データ・ポートにさらに設定してもよく、双方向データ・ポートは、データの受信及び送信をサポートする。

【 0 0 4 6 】

この設計では、3ワイヤ・モードにおいて、第2のカメラは、データ・ポートを双方向データ・ポートに設定して、データ・ポートを介して、第1のセンサによって送信されたデータを受信してもよい。追加的に、第2のカメラは、データ・ポートを介して、第1のカメラによって送信されたデータをさらに受信して、データ伝送効率をさらに向上させてもよい。

20

【 0 0 4 7 】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号とがプリセット状態組み合わせにあるときに、第1のカメラは、データ線を用いて第1の指標を送信してもよく、第1の指標は、データの送信を制御するために使用され、第2のカメラは、第1の指標に応答してデータを送信しない。

30

【 0 0 4 8 】

この設計では、第2のカメラは、受信された第1の指標に応答しなくてもよいので、データ線を用いてデータを送信せず、これにより、データ伝送競合を回避する。

【 0 0 4 9 】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が無効状態にあり、第2のチップ選択信号が有効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号とがプリセット状態組み合わせにあるときに、第1のカメラは、データ線を用いて第1の指標及びデータを送信してもよく、第2の指標は、データの受信を制御するために使用され、第2のカメラは、データ線を用いて第2の指標を受信し、第2の指標に応答してデータ線を用いてデータを受信してもよい。

40

【 0 0 5 0 】

この設計では、第1のカメラは、第2のカメラの作動状態を柔軟に制御してもよく、第2のカメラは、第1のカメラからの第2の指標に基づいて、データ線上で送信されたデータを受信して、伝送効率を向上させてもよい。

【 0 0 5 1 】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が無効状態にあり、第2のチップ選択信号が有効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号とがプリセット状態組み合わせにあるときに、第1のカメラは、データ線を用いて第1の指標を送信してもよく、第1の指標は、データの送信を制御するために使用され、第2のカメラは、第1の指標を受信し、第1の指標に基づいてデータ線を使用してデータを送信してもよく、第1

50

のカメラは、データ線を用いて、第2のカメラからデータをさらに受信してもよい。

【0052】

この設計では、第2のカメラは、第1の指標に基づいて第1のカメラにデータを送信して、伝送効率を向上させてもよい。

【0053】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が無効状態にあり、第2のチップ選択信号が有効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号とがプリセット状態組み合わせにあるとき（例えば、第1のチップ選択信号が無効状態にあり、第2のチップ選択信号が有効状態にあるとき、若しくは別の状態組み合わせにあるとき）に、第2のカメラは、データ線を用いてデータを送信せず、データ線を用いてデータを受信せず、第2のカメラの作動モード間の柔軟な切り替えを実装する。

10

【0054】

可能な設計では、第1のセンサは、ジャイロスコープ・センサである。第1のセンサ・データは、第1のセンサに由来し、第1のセンサ情報は、ジャイロスコープ情報である。

【0055】

第6の態様によれば、この出願は、回路を提供する。回路は、第5の態様による第2のカメラに接続されてもよい。

【0056】

例えば、回路は、SPIコントローラ、SPI制御論理ユニット（若しくはSPI制御論理回路と呼ばれる）、SPIデータ受信/送信切り替えユニット（若しくはSPIデータ受信/送信切り替え回路と呼ばれる）、又はSPIデータ・ポート（若しくはデータ・ポートと呼ばれる）うちのいくつか又はすべてのコンポーネントを含んでもよい。

20

【0057】

SPIコントローラは、第1のカメラが、SPIプロトコルを用いて第1のセンサ・データを取得するときに、第1のセンサ・データを取得するようにSPIデータ・ポートを制御するように構成されてもよい。SPIデータ・ポートは、第2のカメラが、第1のカメラ及び/又は第1のセンサとSPIプロトコル通信を実行するために構成されている。第1のカメラは、マスタSPIデバイスであり、第2のカメラと第1のセンサは、スレーブSPIデバイスである。

【0058】

可能な設計では、SPIデータ・ポートは、取得された第1のセンサ・データを第2のカメラに送信してもよい。

30

【0059】

可能な設計では、SPIデータ・ポートは、データ線を用いて第1のカメラ及び第1のセンサに接続される。

【0060】

可能な設計では、回路は、第1のカメラから第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を受信するように構成されたSPI制御論理ユニットをさらに含む。第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号の組み合わせが、第2のカメラを有効にするかどうかを制御するために使用される。第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるときに、SPI制御論理回路は、データ線上で第1のセンサによって第1のカメラに送信されたデータを受信するようにSPIデータ・ポートを制御するようにSPIコントローラを制御してもよい。

40

【0061】

可能な設計では、回路は、第1のカメラから第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を受信するように構成されたSPI制御論理ユニットをさらに含む。第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号の組み合わせが、第2のカメラを有効にするかどうかを制御するために使用される。第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、SPI制御論理回路は、データ線上で第1のセンサによって第1のカメラに送信されたデータを受信するようにSPIデータ・ポートを制御するよ

50

うに S P I コントローラを制御してもよい。

【 0 0 6 2 】

可能な設計では、S P I 制御論理ユニットは、データ線上で第 1 のカメラによって第 1 のセンサに送信されたデータを受信するように S P I データ・ポートを制御するように S P I コントローラをさらに制御してもよい。

【 0 0 6 3 】

可能な設計では、第 2 のカメラの送信ポートが第 1 のデータ線を用いて第 1 のカメラの受信ポートに接続され、第 2 のカメラの受信ポートが第 2 のデータ線を用いて第 1 のカメラの送信ポートに接続され、データ線が第 1 のデータ線及び第 2 のデータ線を含み、第 2 のカメラの送信ポート及び第 1 のカメラの送信ポートがデータを送信するように構成され、第 2 のカメラの受信ポート及び第 1 のカメラの受信ポートがデータを受信するように構成されている場合、S P I 制御論理ユニットは、第 1 のチップ選択信号が有効状態にあり、第 2 のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は第 1 のチップ選択信号と第 2 のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、データ線上で送信されたデータを受信するように送信ポートをさらに設定してもよい。

10

【 0 0 6 4 】

可能な設計では、回路は、S P I データ受信 / 送信切り替え回路をさらに含む。S P I コントローラは、送信モジュール及び受信モジュールを含んでもよい。送信モジュールは、データを送信するように構成され、受信モジュールは、データを受信するように構成されている。第 1 のチップ選択信号が有効状態にあり、第 2 のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は第 1 のチップ選択信号と第 2 のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、S P I 制御論理ユニットは、送信ポートを受信モジュールに接続するように S P I データ受信 / 送信切り替え回路をさらに制御してもよい。

20

【 0 0 6 5 】

可能な設計では、S P I 制御論理ユニットは、S P I データ・ポートを双方向データ・ポートにさらに設定してもよく、双方向データ・ポートは、データの受信及び送信をサポートする。

【 0 0 6 6 】

可能な設計では、第 1 のチップ選択信号が有効状態にあり、第 2 のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は第 1 のチップ選択信号と第 2 のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、S P I 制御論理ユニットは、データ線によって送信された第 1 の指標にตอบสนองしてデータを送信しないように S P I コントローラをさらに制御してもよい。第 1 の指標は、データの送信を制御するために使用される。

30

【 0 0 6 7 】

可能な設計では、第 1 のチップ選択信号が無効状態にあり、第 2 のチップ選択信号が有効状態にあるとき、又は第 1 のチップ選択信号と第 2 のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、S P I 制御論理ユニットは、S P I データ・ポートを介して、データ線上で送信された第 2 の指標を受信するように S P I コントローラを制御してもよい。S P I コントローラは、第 2 の指標にตอบสนองして、データ線上で送信されたデータを受信するように S P I データ・ポートを制御してもよい。第 2 の指標は、データの受信を制御するために使用される。

40

【 0 0 6 8 】

可能な設計では、第 1 のチップ選択信号が無効状態にあり、第 2 のチップ選択信号が有効状態にあるとき、又は第 1 のチップ選択信号と第 2 のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、S P I 制御論理ユニットは、S P I データ・ポートを介して、データ線上で送信された第 1 の指標を受信するように S P I コントローラを制御してもよい。S P I コントローラは、第 1 の指標にตอบสนองして、データをデータ線に送信するように S P I データ・ポートを制御してもよい。第 1 の指標は、データの送信を制御するために使用される。

【 0 0 6 9 】

50

可能な設計では、第1のチップ選択信号が無効状態にあり、第2のチップ選択信号が有効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、SPI制御論理ユニットは、データ線を用いてデータを送信しないようにSPIコントローラを制御し、データ線を用いてデータを受信しないようにSPIコントローラを制御してもよい。

【0070】

第7の態様によれば、この出願は、回路を提供する。回路は、第5の態様による第1のカメラに接続されてもよい。

【0071】

例えば、回路は、制御ユニット（又は制御回路と呼ばれる）及びSPIデータ・ポートを含んでもよい。

【0072】

SPIデータ・ポートは、第1のカメラが、SPIプロトコルを用いて第1のセンサ・データを取得するために構成されている。制御回路は、SPIプロトコルを用いて第1のセンサ・データを同時に取得するように第2のカメラを制御するように構成されてもよい。第1のカメラは、マスタSPIデバイスであり、第2のカメラと第1のセンサは、スレーブSPIデバイスである。第1のセンサ・データは、第1のセンサに由来する。

【0073】

可能な設計では、SPIデータ・ポートは、データ線を用いて第2のカメラ及び第1のセンサに接続される。

【0074】

可能な設計では、制御回路は、第1のチップ選択信号を第2のカメラ及び第1のセンサに出力し、第2のチップ選択信号を第2のカメラ及び第1のセンサに出力してもよい。第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号との状態組み合わせは、第2のカメラを有効かどうかを制御するために使用され、第1のセンサを有効にするかどうかを制御するために使用される。

【0075】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるときに、制御回路は、データ線を用いてデータを送信するように第1のセンサを制御し、データ線を用いて、第1のセンサによって送信されたデータを受信するようにSPIデータ・ポートを制御し、データ線を用いて、第1のセンサによって第1のカメラに送信されたデータを受信するように第2のカメラを制御してもよい。

【0076】

可能な設計では、第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、制御回路は、データ線を用いてデータを送信するように第1のセンサを制御し、データ線を用いて、第1のセンサによって送信されたデータを受信するようにSPIデータ・ポートを制御し、データ線を用いて、第1のセンサによって第1のカメラに送信されたデータを受信するように第2のカメラを制御してもよい。

【0077】

可能な設計では、制御回路は、データ線を用いて第1のセンサにデータを送信するようにSPIデータ・ポートを制御し、データ線を用いて、第1のカメラによって第1のセンサに送信されたデータを受信するように第2のカメラを制御してもよい。

【0078】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、制御回路は、データ線を用いて第1の指標を送信するようにSPIデータ・ポートを制御してもよい。第1の指標は、データの送信を制御するために使用される。

【0079】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無

10

20

30

40

50

効状態にあるとき、又は第 1 のチップ選択信号と第 2 のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、制御回路は、データ線を用いて第 1 の指標を送信するように S P I データ・ポートを制御してもよい。第 1 の指標は、データの送信を制御するために使用される。

【 0 0 8 0 】

第 8 の態様によれば、この出願は、カメラ・モジュールを提供する。カメラ・モジュールは、第 6 の態様又は第 6 の態様の設計のいずれか 1 つによる回路を含んでもよく、第 6 の態様又は第 6 の態様の設計のいずれか 1 つによる回路の機能を実装してもよい。カメラ・モジュールは、モータ及び第 2 のカメラをさらに含んでもよい。第 1 のセンサが、ジャイロスコープ・センサであるときに、モータは、回路を用いて第 1 のセンサ・データ（すなわち、ジャイロスコープ・データ）を取得して、第 1 のセンサ・データに基づいてカメラの振動制御及び / 又はオートフォーカス（a u t o f o c u s、A F）を実行するように構成されてもよい。

10

【 0 0 8 1 】

第 9 の態様によれば、この出願は、カメラ・モジュールを提供する。カメラ・モジュールは、第 7 の態様又は第 7 の態様の設計のいずれか 1 つによる回路を含んでもよく、第 7 の態様又は第 7 の態様の設計のいずれか 1 つによる回路の機能を実装してもよい。カメラ・モジュールは、モータ及び第 1 のカメラをさらに含んでもよい。第 1 のセンサが、ジャイロスコープ・センサである場合、モータは、回路を用いて第 1 のセンサ・データ（すなわち、ジャイロスコープ・データ）を取得して、第 1 のセンサ・データに基づいてカメラの振動制御及び / 又はオートフォーカスを実行するように構成されてもよい。

20

【 0 0 8 2 】

第 1 0 の態様によれば、この出願は、端末デバイスを提供する。端末デバイスは、第 5 の態様又は第 5 の態様の設計のいずれか 1 つによるデータ伝送システムを含んでもよいので、端末デバイスは、第 5 の態様又は第 5 の態様の設計のいずれか 1 つによる機能を有してもよく、及び / 又は端末デバイスは、第 6 の態様又は第 6 の態様の設計のいずれか 1 つによる回路を含んでもよいので、端末デバイスは、第 6 の態様又は第 6 の態様の設計のいずれか 1 つによる回路の機能を有してもよく、及び / 又は端末デバイスは、第 7 の態様又は第 7 の態様の設計のいずれか 1 つによる回路を含んでもよいので、端末デバイスは、第 7 の態様又は第 7 の態様の設計のいずれか 1 つによる回路の機能を実装してもよく、及び / 又は端末デバイスは、第 8 の態様又は第 8 の態様の設計のいずれか 1 つによるカメラ・モジュールを含んでもよいので、端末デバイスは、第 8 の態様又は第 8 の態様の設計のいずれか 1 つによるカメラ・モジュールの機能を有してもよく、及び / 又は端末デバイスは、第 9 の態様又は第 9 の態様の設計のいずれか 1 つによるカメラ・モジュールを含んでもよいので、端末デバイスは、第 9 の態様又は第 9 の態様の設計のいずれか 1 つによるカメラ・モジュールの機能を有してもよく、及び / 又は端末デバイスは、撮影デバイスであってもよい。端末デバイスは、カメラ・モジュールから画像信号を取得し、画像信号を処理する、例えば、カメラ・モジュールによって出力された画像信号に対して高精細処理を実行するように構成された画像処理チップ（i m a g e s i g n a l p r o c e s s i n g、I S P）をさらに含んでもよい。

30

40

【 0 0 8 3 】

第 1 1 の態様によれば、この出願は、第 1 のカメラ・モジュール、第 2 のカメラ・モジュール、及びジャイロスコープ情報を出力するように構成されたジャイロスコープ・センサを含む端末デバイスを提供する。第 1 のカメラ・モジュール、第 2 のカメラ・モジュール、及びジャイロスコープ・センサは、シリアル周辺インターフェース S P I を用いて接続される。第 1 のカメラ・モジュールは、マスタ S P I 装置として機能し、ジャイロスコープ・センサ及び第 2 のカメラ・モジュールは、スレーブ S P I 装置として機能し、第 1 のカメラ・モジュール及び第 2 のカメラ・モジュールは、第 1 のカメラ・モジュールによって送信された S P I チップ選択信号の制御下で、ジャイロスコープ・センサからジャイロスコープ情報を同時に取得する。画像処理ユニットは、第 1 のカメラ・モジュール及び

50

第 2 のカメラ・モジュールから画像信号を取得するように構成されている。

【 0 0 8 4 】

可能な設計では、第 1 のカメラ・モジュール及び第 2 のカメラ・モジュールの両方が、データ線を用いてジャイロ스코ープ・センサに接続される。第 1 のカメラ・モジュールによって送信された S P I チップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、第 1 のカメラ・モジュールと第 2 のカメラ・モジュールは、ジャイロ스코ープ・センサからジャイロ스코ープ情報を同時に取得する。

【 0 0 8 5 】

可能な設計では、第 1 のカメラ・モジュール及び第 2 のカメラ・モジュールの両方が、データ線を用いてジャイロ스코ープ・センサに接続される。第 1 のカメラ・モジュールによって送信された S P I チップ選択信号が第 2 のカメラ・モジュールとジャイロ스코ープ・センサを有効にするときに、第 1 のカメラ・モジュールと第 2 のカメラ・モジュールは、ジャイロ스코ープ・センサからジャイロ스코ープ情報を同時に取得する。

10

【 0 0 8 6 】

可能な設計では、第 2 のカメラ・モジュールとジャイロ스코ープ・センサは、第 1 のカメラ・モジュールからのデータを同時に受信する。

【 0 0 8 7 】

第 2 の態様及び第 2 の態様の可能な設計～第 1 1 の態様及び第 1 1 の態様の可能な設計における有益な効果については、第 1 の態様及び第 1 の態様の可能な設計における有益な効果の説明を参照すると理解されたい。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 8 】

【 図 1 】 この出願の一実施形態による、データ伝送システムの構造の概略図である。

【 0 0 8 9 】

【 図 2 】 この出願の一実施形態による、デュアルチップ選択論理決定結果の概略図である。

【 0 0 9 0 】

【 図 3 】 この出願の一実施形態による、データ伝送の時間シーケンスの概略図である。

【 0 0 9 1 】

【 図 4 】 この出願の一実施形態による、データ伝送システムの接続関係の概略図である。

30

【 0 0 9 2 】

【 図 5 】 この出願の一実施形態による、別のデータ伝送システムの接続関係の概略図である。

【 0 0 9 3 】

【 図 6 】 この出願の一実施形態による、データ伝送の別の時間シーケンスの概略図である。

【 0 0 9 4 】

【 図 7 】 この出願の一実施形態による、データ伝送の別の時間シーケンスの概略図である。

;

【 0 0 9 5 】

【 図 8 】 この出願の一実施形態による、別のデータ伝送システムの接続関係の概略図である。

40

【 0 0 9 6 】

【 図 9 】 この出願の一実施形態による、スレーブ S P I 装置の構造の概略図である。

【 0 0 9 7 】

【 図 1 0 】 この出願の一実施形態によるデータ伝送システムの構造の概略図である。

【 0 0 9 8 】

【 図 1 1 】 この出願の一実施形態による、別のデータ伝送システムの接続関係の概略図である。

【 0 0 9 9 】

50

【図 1 2】この出願の一実施形態による、別のデータ伝送システムの接続関係の概略図である。

【0 1 0 0】

【図 1 3】この出願の一実施形態による、別のデータ伝送システムの接続関係の概略図である。

【0 1 0 1】

【図 1 4】この出願の一実施形態による、回路の構造の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0 1 0 2】

この出願の目的、技術的解決策、及び利点をより明確にするために、以下、添付の図面を参照してこの出願をさらに詳細に記載する。方法の実施形態における特定の動作方法は、装置の実施形態又はシステムの実施形態にも適用されてもよい。

10

【0 1 0 3】

以下に、この出願の用語について説明する。

【0 1 0 4】

少なくとも 1 つは、1 つ以上、すなわち、1 つ、2 つ、3 つ、又はそれ以上を含むことを意味する。

【0 1 0 5】

複数は、2 つ以上、すなわち、2 つ、3 つ、又はそれ以上を含むことを意味する。

【0 1 0 6】

搬送は、メッセージが情報又はデータを搬送するため使用されることを意味してもよいし、メッセージが情報を含むことを意味してもよい。

20

【0 1 0 7】

結合は、装置、ユニット、又はモジュール間の情報交換のための装置、ユニット、又はモジュール間の間接結合又は通信接続であり、電氣的、機械的、又は他の形態であってもよい。

【0 1 0 8】

S P I 構造は、マスタ S P I 装置（又はマスタ・デバイス若しくはマスタ装置と呼ばれる）及びスレーブ S P I 装置（又はスレーブ・デバイス若しくはスレーブ装置と呼ばれる）、並びにマスタ S P I 装置とスレーブ S P I 装置との間の S P I 接続ラインを含んでもよい。マスタ S P I 装置とスレーブ S P I 装置との間の S P I 接続線は、チップ選択信号線、直列同期クロック信号線（*serial clock*、*SCK*）（これは、以下でクロック線と呼ばれることがある）、データ線などを含んでもよい。マスタ S P I 装置がクロック線及びデータ線を用いて複数のスレーブ S P I 装置に接続されているときに、マスタ S P I 装置は、チップ選択信号を用いてスレーブ S P I 装置を有効にし（、又は選択し）、データ線及びクロック線の指標ビット（以下、書き込み指標ビットと呼ぶ）を用いて、有効にされたスレーブ S P I 装置がデータ線を用いてデータを送信することを示してもよく、マスタ S P I 装置は、データ線を用いてスレーブ S P I 装置によって送信されたデータを読み取ってもよい。代替的には、マスタ S P I 装置は、データ線及びクロック線の指標ビット（以下、読み取り指標ビットと呼ぶ）を用いて、有効にされたスレーブ S P I 装置がデータ線を用いてデータを読み取ることを示してもよく、マスタ S P I 装置は、データ線を用いてデータをさらに送信して、スレーブ S P I 装置がデータ線を用いてデータを受信するようにしてもよい。

30

40

【0 1 0 9】

この出願において、チップ選択信号線とは、チップ選択信号（*chip selection*、*CS*）を送信するための信号線を指す。チップ選択信号は、有効状態及び無効状態を含んでもよい。マスタ S P I 装置がチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、チップ選択信号は、スレーブ S P I 装置を有効にするために使用されてもよい。代替的には、マスタ S P I 装置 1 0 1 は、チップ選択信号を無効状態にして、スレーブ S P I 装置を非選択状態にしてもよい。例えば、チップ選択信号が低レベル（例えば、0 の電位）であ

50

るときに、チップ選択信号は有効状態にあり、チップ選択信号が高レベル（例えば、1の電位）であるときに、チップ選択信号は無効状態にある。

【0110】

クロック線は、マスタSPI装置によって生成されてもよい。クロック線は、マスタSPI装置及びスレーブSPI装置へのクロック同期を実行するために使用されてもよい。

【0111】

データ線は、3ワイヤ・モードでシリアル・データ線（serial data、SDA）を含んでもよい。SDAは、双方向のデータ線である。代替的には、データ線は、4ワイヤ・モードでシリアル・データ出力（serial data output、SDO）及びシリアル・データ入力（serial data input、SDI）を含んでもよい。SDOとSDIは、両方とも一方向のデータ線である。SDOは、SPI装置がデータを送信するように構成されてもよく、SDIは、SPI装置がデータを受信するように構成されてもよい。4ワイヤ・モードでは、マスタSPI装置からスレーブSPI装置までデータを送信するデータ線が、マスタ出力/スレーブ入力データ線（master output/slave input、MOSI）とも呼ばれてもよく、MOSIは、SDOを用いてマスタSPI装置によって送信されたデータを送信するように構成されてもよく、スレーブSPI装置は、SDIを用いてMISOからデータを受信してもよい。スレーブSPI装置からマスタSPI装置までデータを送信するデータ線は、マスタ入力/スレーブ出力データ線（master input/slave output、MISO）とも呼ばれてもよく、すなわち、MISOは、SDOを用いてスレーブSPI装置によって送信されたデータを送信するように構成されてもよく、マスタSPI装置は、SDIを用いてMOSIからデータを受信してもよい。

【0112】

データ・ポートの場合、SPI装置は、データ・ポートを介してデータ線との間でデータ線にデータを送信するか、又はデータ線からデータを受信してもよい。3ワイヤ・モードの場合、SPI装置は少なくとも1つのデータ・ポートを有していてもよく、データ・ポートは双方向データ・ポートであり、データの送信及び受信をサポートすることができる。3ワイヤ・モードでは、データ・ポートがSDAに接続されてもよい。4ワイヤ・モードの場合、SPI装置は少なくとも2つのデータ・ポートを含んでもよい。1つのデータ・ポートは、データの送信をサポートするように構成された送信ポートとして機能してもよく、送信ポートはSDOに接続される。1つのデータ・ポートは、データの受信をサポートするように構成された受信ポートとして機能してもよく、受信ポートはSDIに接続される。

【0113】

読み取り/書き込み指標ビットは、読み取り指標ビット及び書き込み指標ビットを含んでもよい。読み取り指標ビットは、データ線を用いてデータを受信するように、読み取り指標を受信するスレーブSPI装置を制御するために使用されてもよい。例えば、読み取り/書き込み指標ビットは、クロック線が始動した後にマスタSPI装置によって出力される最初のデータ・ビットであってもよい。例えば、3ワイヤ・モードでは、読み取り/書き込み指標ビットは、クロック線が始動した後にSDAを用いてマスタSPI装置によって出力される最初のデータ・ビットであってもよい。例えば、4ワイヤ・モードでは、読み取り/書き込み指標ビットは、クロック線が始動した後にSDOを用いてマスタSPI装置によって出力される最初のデータ・ビットであってもよい。クロック線が始動した後の最初のデータ・ビットが1に設定されている場合、そのデータ・ビットは、読み取り指標ビットと呼ばれてもよい。書き込み指標ビットは、データ線を用いてデータを送信するように、書き込み指標を受信するスレーブSPI装置を制御するために使用されてもよい。例えば、クロック線が始動した後の最初のデータ・ビットが0に設定されている場合、データ・ビットは、書き込み指標ビットと呼ばれてもよい。この出願では、書き込み指標ビットは、第1の指標と呼ばれてもよいと理解されたい。読み取り指標ビットはまた、第2の指標と呼ばれてもよい。

10

20

30

40

50

【0114】

追加的に、この出願の実施形態では、「及び/又は」は、関連するオブジェクト間の関連関係を記載、3つの関係が存在してもよいことを示すことが理解されたい。例えば、A及び/又はBは、Aのみが存在するケース、A及びBの両方が存在するケース、Bのみが存在するケースを示してもよく、A及びBは単数又は複数であってもよい。文字「/」は通常、関連するオブジェクト間の「又は」関係を示す。「以下の項目(個)のうち少なくとも1つ」又はこれに類似する表現は、これらの項目の任意の組み合わせを示し、単一の項目(個)又は複数の項目(個)の任意の組み合わせを含む。例えば、a、b、又はcのうち少なくとも1つ(項目)は、a、b、c、aとb、aとc、bとc、又はaとbとcを表してもよく、a、b及びcは単数又は複数であってもよい。

10

【0115】

以下、添付の図面を参照して、この出願の実施形態を詳細に記載する。

【0116】

この出願の実施形態において提供されるデータ伝送方法は、SPIバス・システム(又はSPI構造体と呼ばれる)に適用されてもよい。システムは、1つのマスタSPI装置及び少なくとも2つのスレーブSPI装置を含んでもよく、マスタSPI装置は、データ線を用いて少なくとも2つのスレーブSPI装置に接続されている。

【0117】

図1に示すように、この出願の実施形態で提供されるデータ伝送システム100は、マスタSPI装置101、第1のスレーブSPI装置102、及び第2のスレーブSPI装置103を含んでもよい。

20

【0118】

この出願のこの実施形態で提供されるデータ伝送システム100は、例えば、SPI構造を有する端末デバイス又は他の電子デバイスに適用されてもよく、例えば、モバイル端末又はコンピュータなどのデバイスに適用されてもよい。例えば、この出願のこの実施形態で提供されるデータ伝送システム100の可能な応用シナリオは、複数のカメラ・モジュールを含む撮影デバイスである。撮影デバイスは、撮影機能を有するスマートフォン、モバイル・スマート・デバイス、スマート・ホーム・デバイス、タブレット・コンピュータなどであってもよいし、ポータブル、ポケットサイズ、ハンドヘルド、コンピュータ内蔵型、又は車載型のモバイル装置であってもよい。

30

【0119】

このシナリオでは、マスタSPI装置101は、撮影デバイスの複数のカメラ・モジュールのうちの一つを含んでもよく(この出願では、マスタSPI装置として機能するカメラ・モジュールは、カメラ・モジュールAと呼ばれてもよい)、第1のスレーブSPI装置102は、撮影デバイスの別のカメラ・モジュールを含んでもよく(この出願では、スレーブSPI装置として機能するカメラ・モジュールは、カメラ・モジュールBと呼ばれてもよい)、第2のスレーブSPI装置103は、撮影デバイスのジャイロスコープ・センサを含んでもよい。ジャイロスコープ・センサは、撮影デバイスのメイン・ボードに配備されてもよい。例えば、各カメラ・モジュールは、モータ駆動チップ、又はモータ駆動集積回路(integrated circuit、IC)と呼ばれるものを含んでもよい。モータ駆動ICは、電流又はパルス幅変調(pulse width modulation、PWM)信号を出力して、必要に応じて移動動作を実行するようにカメラ・モジュールのモータを制御して、手ぶれ補正を実装するように構成されてもよい。

40

【0120】

データ伝送システム100では、マスタSPI装置101、第1のスレーブSPI装置102、及び第2のスレーブSPI装置103は、データ線を用いて接続されている。例えば、マスタSPI装置101、第1のスレーブSPI装置102、及び第2のスレーブSPI装置103が3ワイヤ・モードで接続されている場合、データ線は、SDAを含んでもよい。代替的には、マスタSPI装置101、第1のスレーブSPI装置102、及び第2のスレーブSPI装置103が4ワイヤ・モードで接続されている場合、データ線

50

は、S D O 及び S D I を含むことができる。

【 0 1 2 1 】

追加的に、マスタ S P I 装置 1 0 1、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2、及び第 2 のスレーブ S P I 装置 1 0 3 は、クロック線を用いてさらに接続されている。

【 0 1 2 2 】

図 1 に示すように、マスタ S P I 装置 1 0 1 は、第 1 のチップ選択信号 (C S 1) を第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 に出力し、第 2 のチップ選択信号 (C S 2) を第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 に出力する。したがって、マスタ S P I 装置 1 0 1 は、第 1 のチップ選択信号の有効状態又は無効状態と、第 2 のチップ選択信号の有効状態又は無効状態の組み合わせを用いて、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 が複数の作動モードになることを有効にしてもよい。

10

【 0 1 2 3 】

マスタ S P I 装置 1 0 1 は、第 1 のチップ選択信号を第 2 のスレーブ S P I 装置 1 0 3 にさらに出力して、第 1 のチップ選択信号を用いて第 2 のスレーブ S P I 装置 1 0 3 を有効にしてもよい。具体的には、第 1 のチップ選択信号が有効状態にあるときに、第 1 のチップ選択信号は、第 2 のスレーブ S P I 装置 1 0 3 を有効にし、第 2 のスレーブ S P I 装置 1 0 3 は、マスタ S P I 装置 1 0 1 によって出力された書き込み指標ビットに基づいてデータ線を用いてデータを送信してもよい。代替的には、第 2 のスレーブ S P I 装置 1 0 3 は、マスタ S P I 装置 1 0 1 によって出力された読み取り指標ビットに基づいてデータ線を用いてデータを読み取ってもよい。

20

【 0 1 2 4 】

例えば、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 のデュアルチップ選択論理決定結果は、図 2 によって表されてもよい。デュアルチップ選択論理決定結果は、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 の作動モードである。図 2 では、C S 1 = 0 は、第 1 のチップ選択信号が有効状態にあることを示し、C S 2 = 0 は、第 2 のチップ選択信号が有効状態にあることを示し、C S 1 = 1 は、第 1 のチップ選択信号が無効状態にあることを示し、C S 2 = 1 は、第 2 のチップ選択信号が無効状態にあることを示す。「 a & b 」とは、 a 及び b を意味する。

【 0 1 2 5 】

図 2 によれば、C S 1 = 0 & C S 2 = 1 であるときに、デュアルチップ選択論理決定結果は、データ・リスニング・モードであり、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 は、決定結果に基づいてデータ・リスニング・モードに入ってもよい（言い換えれば、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 は、データ・リスニング・モードになる）。データ・リスニング・モードでは、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 は、データ線を用いてデータを受信してもよいが、データ線を用いてデータを送信しない。言い換えれば、データ・リスニング・モードでは、マスタ S P I 装置 1 0 1 が書き込み指標ビットを出力するか、読み取り指標ビットを出力するかにかかわらず、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 は、データ線上でのみリスニングし、データ線上で送信されたデータを受信する。

30

【 0 1 2 6 】

C S 1 = 1 & C S 2 = 0 であるときに、デュアルチップ選択論理決定結果は、標準スレーブ S P I 装置モード（又は、標準スレーブ・モードと呼ばれる）であり、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 は、決定結果に基づいて標準スレーブ S P I 装置モードに入ってもよい（言い換えれば、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 は、標準スレーブ S P I 装置モードになる）。標準スレーブ・モードでは、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 は、マスタ S P I 装置 1 0 1 によって出力された読み取り指標ビットに基づいてデータ線を用いてデータを受信してもよく、また、マスタ S P I 装置 1 0 1 によって出力された書き込み指標ビットに基づいてデータ線を用いてデータを送信してもよい。

40

【 0 1 2 7 】

追加的に、C S 1 = 1 & C S 2 = 1 であるときに、デュアルチップ選択論理決定結果は、非選択モードであり、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 は、決定結果に基づいて非選択

50

モードに入ってもよい（言い換えれば、第1のスレーブS P I装置102は、非選択モードになる）。非選択モードでは、第1のスレーブS P I装置102は、データ線を用いてデータを受信しないし、データ線を用いてデータを送信しない。言い換えれば、非選択モードでは、マスタS P I装置101が書き込み指標ビットを出力するか、読み取り指標ビットを出力するかにかかわらず、第1のスレーブS P I装置102は、マスタS P I装置101の指標に応答しない。

【0128】

データ・リスニング・モードにおける第1のスレーブS P I装置102のバス・アクセス・モードが、図3を用いて一例として記載される。図3に示すように、 $CS1 = 0 \ \& \ CS2 = 1$ であるときに、マスタS P I装置101がS C K始動後の最初のデータ・ビット（すなわち、読み取り/書き込み指標ビット）を0（書き込みを表す）に設定するか、1（読み取りを表す）に設定するかにかかわらず、第1のスレーブS P I装置102がデータ・リスニング・モードにあるので、第1のスレーブS P I装置102は、データ入力のみをサポートし、データ線（3ワイヤ・モードでのS D A又は4ワイヤ・モードでのS D Oを含む）にデータを出力しない。

10

【0129】

具体的には、3ワイヤ・モードの場合、マスタS P I装置101、第1のスレーブS P I装置102、及び第2のスレーブS P I装置103間の接続関係を図4に示す。マスタS P I装置101、第1のスレーブS P I装置102、及び第2のスレーブS P I装置103のそれぞれのデータ・ポート（S D Aに接続されたデータ・ポート）は、双方向データ伝送をすべてサポートすることが分かる。例えば、3ワイヤ・モードにあるときに、第1のスレーブS P I装置102は、そのデータ・ポートを双方向ポートに設定してもよい。

20

【0130】

図4に示すように、3ワイヤ・モードでは、マスタS P I装置101が第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、マスタS P I装置101がS D Aを用いて書き込み指標ビットを送信する場合、S D Aを用いて書き込み指標ビットを受信した後に、第2のスレーブS P I装置103が書き込み指標ビットに回答してS D Aを用いてデータを送信してもよく、マスタS P I装置101がS D Aを用いて第2のスレーブS P I装置103によって送信されたデータを受信してもよく、第1のスレーブS P I装置102がデータ・リスニング・モードにあるので、第1のスレーブS P I装置102がS D Aを用いて第2のスレーブS P I装置103によって送信されたデータを受信してもよい。追加的に、第1のスレーブS P I装置102は、S D A上のデータ競合を回避するために、S D Aによって送信された書き込み指標ビットに回答してS D A上でデータを送信しない（言い換えれば、第1のスレーブS P I装置102は、書き込み指標ビットに回答してデータを送信することをスキップする）。

30

【0131】

この出願における「S P I装置がS D A / S D Oを用いてデータを送信する」という表現は、S P I装置がS D Oに接続された送信ポートを介してS D A / S D Oにデータを送信し、S D A / S D Oが別のS P I装置にデータを送信することを意味すると理解されたい。この出願における「S P I装置はS D A / S D Iを用いてデータを受信する」という表現は、S P I装置がS D A / S D Iに接続された受信ポートを介してS D A / S D Iから、別のS P I装置のS D A / S D Oを用いて別のS P I装置によって送信されたデータを受信することを意味するとも理解されたい。

40

【0132】

追加的に、図4によれば、3ワイヤ・モードでは、マスタS P I装置101が第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、マスタS P I装置101がS D Aを用いて読み取り指標ビットを送信する場合、マスタS P I装置101は、S D Aを用いてさらにデータを送信してもよい。このケースでは、第2のスレーブS P I装置103は、S D Aを用いた読み取り指標ビットに回答して、マスタ

50

タ S P I 装置 1 0 1 によって送信されたデータを受信してもよく、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 は、データ・リスニング・モードにあるので、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 は、S D A を用いてマスタ S P I 装置 1 0 1 によって送信されたデータを受信してもよい。このようにして、複数のスレーブ S P I 装置は、マスタ S P I 装置によって送信されたデータを同時に受信することができ、これにより、複数のスレーブ S P I 装置によってマスタ S P I 装置からデータを受信する効率が向上する。

【 0 1 3 3 】

4 ワイヤ・モードの場合、マスタ S P I 装置 1 0 1 が第 1 のチップ選択信号を有効状態にし、第 2 のチップ選択信号を無効状態にするときに、マスタ S P I 装置 1 0 1、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2、及び第 2 のスレーブ S P I 装置 1 0 3 間の接続関係を図 5 に示す。マスタ S P I 装置 1 0 1、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2、及び第 2 のスレーブ S P I 装置 1 0 3 は、それぞれの送信ポートを介してデータを送信してもよく（送信ポートは S D O に接続される）、それぞれの受信ポートを介してデータを受信してもよい（受信ポートは S D I に接続される）ことが分かる。

10

【 0 1 3 4 】

図 5 に示すように、4 ワイヤ・モードでは、マスタ S P I 装置 1 0 1 が S D O を用いて書き込み指標ビットを送信するときに、第 2 のスレーブ S P I 装置 1 0 3 は、書き込み指標ビットに応答して S D O を用いてデータを送信してもよく、マスタ S P I 装置 1 0 1 は、S D I を用いて、第 2 のスレーブ S P I 装置 1 0 3 によって S D O を用いて送信されたデータを受信してもよく、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 は、データ・リスニング・モードにあるので、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 は、S D I を用いて、第 2 のスレーブ S P I 装置 1 0 3 によって S D O を用いて送信されたデータを受信してもよい。追加的に、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 の S D O は、S D O を用いてマスタ S P I 装置 1 0 1 によって送信された書き込み指標ビットを受信しない。したがって、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 は、データ伝送競合を回避するために、マスタ S P I 装置 1 0 1 によって送信された書き込み指標ビットに応答してデータを送信しない（言い換えれば、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 は、書き込み指標ビットに応答してデータを送信することをスキップする）。

20

【 0 1 3 5 】

追加的に、図 5 に示すように、4 ワイヤ・モードの場合、マスタ S P I 装置 1 0 1 が第 1 のチップ選択信号を有効状態にし、第 2 のチップ選択信号を無効状態にするときに、マスタ S P I 装置 1 0 1 が S D O を用いて読み取り指標ビットを送信し、S D O を用いてデータを送信する場合、第 2 のスレーブ S P I 装置 1 0 3 は、読み取り指標ビットに応答して S D I を用いてデータを受信してもよい。

30

【 0 1 3 6 】

標準スレーブ S P I 装置モードにおける第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 のバス・アクセス・モードが、図 6 及び図 7 を用いて一例として記載される。図 6 に示すように、標準スレーブ S P I 装置モードでは、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 は標準スレーブ S P I 装置モードで作動し、マスタ S P I 装置 1 0 1 が S C K 始動後の最初のデータ・ビットを 0 にセットする場合、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 は、マスタ S P I 装置 1 0 1 の制御下で、データ線（S D A 又は S D I）上で送信されたデータを読み取ってもよい。図 7 に示すように、標準スレーブ S P I 装置モードでは、マスタ S P I 装置 1 0 1 が S C K 始動後の最初のデータ・ビットを 1 にセットする場合、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 は、マスタ S P I 装置 1 0 1 の制御下で、データ線（S D A 又は S D O）を用いてデータを送信してもよい。したがって、標準スレーブ S P I 装置モードでは、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 は、マスタ S P I 装置 1 0 1 の制御下で、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 とマスタ S P I 装置 1 0 1 との間のデータ伝送を実装してもよい。

40

【 0 1 3 7 】

具体的には、3 ワイヤ・モードの場合、マスタ S P I 装置 1 0 1、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2、及び第 2 のスレーブ S P I 装置 1 0 3 間の接続関係を図 4 に示す。マスタ

50

S P I 装置 1 0 1 が第 1 のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を有効状態に駆動するとき、マスタ S P I 装置 1 0 1 が S D A を用いて書き込み指標ビットを送信する場合、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 が標準スレーブ・モードにあるので、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 は、S D A を用いて書き込み指標ビットを受信した後に、書き込み指標ビットに回答して S D A を用いてデータを送信してもよく、マスタ S P I 装置 1 0 1 は、S D A を用いて、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 によって送信されたデータを受信してもよい。このケースでは、第 2 のスレーブ S P I 装置 1 0 3 は、非選択状態にあり、S D A によって送信された書き込み指標ビットに回答しない。

【 0 1 3 8 】

追加的に、3ワイヤ・モードの場合、マスタ S P I 装置 1 0 1 が第 1 のチップ選択信号を無効状態にし、第 2 のチップ選択信号を有効状態にするときに、マスタ S P I 装置 1 0 1 が S D A を用いて読み取り指標ビットを送信し、S D A を用いてデータを送信する場合、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 が標準スレーブ・モードにあるので、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 は、S D A によって送信された読み取り指標ビットに回答して S D A を用いてデータを受信してもよい。追加的に、このケースでは、第 2 のスレーブ S P I 装置 1 0 3 は、非選択状態にあり、S D A によって送信された読み取り指標ビットに回答しない。

【 0 1 3 9 】

4ワイヤ・モードの場合、マスタ S P I 装置 1 0 1、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2、及び第 2 のスレーブ S P I 装置 1 0 3 間の接続関係を図 8 に示す。マスタ S P I 装置 1 0 1 が第 1 のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を有効状態に駆動するとき、マスタ S P I 装置 1 0 1 が S D O を用いて書き込み指標ビットを送信する場合、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 は標準スレーブ・モードにあるので、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 は、S D I を用いて書き込み指標ビットを受信し、書き込み指標ビットに回答して S D O を用いてデータを送信してもよく、マスタ S P I 装置 1 0 1 は、S D I を用いて、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 によって S D O を用いて送信されたデータを受信してもよい。追加的に、このケースでは、第 2 のスレーブ S P I 装置 1 0 3 は、非選択状態であり、マスタ S P I 装置 1 0 1 によって S D O を用いて送信された書き込み指標ビットに回答しない。

【 0 1 4 0 】

追加的に、図 8 に示すように、マスタ S P I 装置 1 0 1 が第 1 のチップ選択信号を無効状態にし、第 2 のチップ選択信号を有効状態にするときに、マスタ S P I 装置 1 0 1 が S D O を用いて読み取り指標ビットを送信し、S D O を用いてデータを送信する場合、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 が標準スレーブ・モードにあるので、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 は S D I を用いて読み取り指標ビットを受信し、読み取り指標ビットに回答して S D I を用いてデータを読み取ってもよい。追加的に、このケースでは、第 2 のスレーブ S P I 装置 1 0 3 は、非選択状態にあり、マスタ S P I 装置 1 0 1 によって S D O を用いて送信された読み取り指標ビットに回答しない。

【 0 1 4 1 】

非選択モードでは、3ワイヤ・モードの場合、マスタ S P I 装置 1 0 1、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2、及び第 2 のスレーブ S P I 装置 1 0 3 間の接続関係を図 4 に示すと理解されたい。追加的に、非選択モードでは、4ワイヤ・モードの場合、マスタ S P I 装置 1 0 1、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2、及び第 2 のスレーブ S P I 装置 1 0 3 間の接続関係を図 8 に示す。

【 0 1 4 2 】

任意選択で、デュアルチップ選択論理決定結果は、代替的には、表 1 によって表されてもよい。

10

20

30

40

50

【表 1】

表 1

第 1 のチップ 選択信号	第 2 のチップ 選択信号	第 1 のスレーブ SPI 装置の作動モード
有効状態	無効状態	データ・リスニング・モード
無効状態	有効状態	標準スレーブ SPI 装置
無効状態	無効状態	非選択モード

10

【0143】

図 2 又は表 1 に示すように、第 1 のチップ選択信号の状態が有効状態であり、第 2 のチップ選択信号の状態が無効状態であるときに、第 1 のスレーブ SPI 装置 102 は、データ・リスニング・モードに入ることが有効にされてもよい。第 1 のチップ選択信号の状態が無効状態であり、第 2 のチップ選択信号の状態が有効状態であるときに、第 1 のスレーブ SPI 装置 102 は、標準スレーブ SPI 装置モードに入ることが有効にされてもよい。第 1 のチップ選択信号の状態が無効状態であり、第 2 のチップ選択信号の状態が無効状態であるときに、第 1 のスレーブ SPI 装置 102 は、非選択モードに入ることが有効にされてもよい。

20

【0144】

表 1 に示す第 1 のスレーブ SPI 装置 102 の動作モード及び第 2 のスレーブ SPI 装置 103 の動作モードを参照して、マスタ SPI 装置 101 が第 1 のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、マスタ SPI 装置 101 は、データ線を用いてデータを送信するように第 2 のスレーブ SPI 装置 103 を制御し、データ線を用いて、第 2 のスレーブ SPI 装置 103 によって送信されたデータを受信してもよい。このケースでは、第 1 のスレーブ SPI 装置 102 がデータ・リスニング・モードにあるので、第 1 のスレーブ SPI 装置 102 は、データ線を用いてデータを受信してもよい。したがって、マスタ SPI 装置 101 が第 1 のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、マスタ SPI 装置 101 と第 1 のスレーブ SPI 装置 103 は、第 2 のスレーブ SPI 装置 103 によって送信されたデータを同時に受信することができ、これにより、マスタ SPI 装置と複数のスレーブ SPI 装置との間のデータ伝送効率を向上させることができる。

30

【0145】

マスタ SPI 装置 101 が撮影デバイスの複数のカメラ・モジュールのうちの 1 つを含み、第 1 のスレーブ SPI 装置 102 が撮影デバイスの別のカメラ・モジュールを含み、第 2 のスレーブ SPI 装置 103 が撮影デバイスのジャイロスコープ・センサを含むときに、マスタ SPI 装置 101 及び第 1 のスレーブ SPI 装置 102 を含む複数のカメラ・モジュールがジャイロスコープ・センサによって送信されたジャイロスコープ情報（又はジャイロスコープ・センサのデータと呼ばれる）を同時に受信することができる。ここで、ジャイロスコープ情報は、ジャイロスコープの X / Y / Z 三軸角速度情報などのデータを含んでもよい。光学式手ぶれをサポートするカメラ・モジュールは、ジャイロスコープの X / Y / Z 三軸角速度情報に基づいて、撮影中の手ぶれを計算し、モータ（例えば、カメラ・モジュール内に統合されたモータ）を用いて、手ぶれ補正を行うようにレンズを制御してもよい。データ伝送方法により、複数のカメラ・モジュールによってジャイロスコープ情報を受信する効率を向上させることができ、これにより、光学的な手ぶれ補正効果

40

50

を最適化することができる。

【0146】

追加的に、マスタSPI装置101は、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動することと、第2のチップ選択信号を有効状態に駆動することを同時に行うことを回避すべきである。マスタSPI装置101が、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を同時に有効状態に誤って駆動する場合、第1のスレーブSPI装置102は、駆動状態が誤っており、バス動作に 응답しないと決定してもよい。

【0147】

可能な例では、第1のスレーブSPI装置102は、そのデータ・ポートを切り替えて、チップ間の接続線を変更することなく、図5及び図8に示す接続関係間のスイッチングを実装してもよい。データ・ポートの切り替えは、データ・ポートを一方向データ・ポートから双方向データ・ポートに切り替えること、送信ポートを受信ポートに切り替えること、又は受信ポートを送信ポートに切り替えることを含むが、これらに限定されない。

10

【0148】

CS1 = 1 & CS2 = 0であるときに、第1のスレーブSPI装置102の送信ポートがマスタSPI装置101の受信ポートに接続され（言い換えれば、第1のスレーブSPI装置102の送信ポートがマスタSPI装置101の受信ポート及び第2のスレーブSPI装置103の送信ポートに接続され）、第1のスレーブSPI装置102の受信ポートがマスタSPI装置101の送信ポートに接続され（言い換えれば、第1のスレーブSPI装置102の受信ポートがマスタSPI装置101の送信ポート及び第2のスレーブSPI装置103の受信ポートに接続され）ている場合、CS1及びCS2に 응답して、第1のスレーブSPI装置102は、第1のスレーブSPI装置102の送信ポートを受信ポートに切り替え（言い換えれば、第1のスレーブSPI装置102が第1のスレーブSPI装置102のSDOをSDIに切り替える）、第1のスレーブSPI装置102の受信ポートを送信ポートに切り替え（言い換えれば、第1のスレーブSPI装置102は、第1のスレーブSPI装置102のSDIをSDOに切り替え）て、図5に示す接続関係を取得してもよい。このケースでは、第1のスレーブSPI装置102の受信ポートは、マスタSPI装置101の受信ポートに接続され、第1のスレーブSPI装置102の送信ポートは、マスタSPI装置101の送信ポートに接続される。

20

【0149】

追加的に、CS1又はCS0であるときに、第1のスレーブSPI装置102の受信ポートがマスタSPI装置101の受信ポートに接続され、第1のスレーブSPI装置102の送信ポートがマスタSPI装置101の送信ポートに接続されている場合、CS1及びCS2に 응답して、第1のスレーブSPI装置102は、第1のスレーブSPI装置102の受信ポートを送信ポートに切り替え（言い換えれば、第1のスレーブSPI装置102が第1のスレーブSPI装置102のSDIをSDOに切り替え）、第1のスレーブSPI装置102の送信ポートを受信ポートに切り替え（言い換えれば、第1のスレーブSPI装置102が第1のスレーブSPI装置102のSDOをSDIに切り替え）て、図8に示す接続関係を取得してもよい。

30

【0150】

図9を参照して、以下、第1のスレーブSPI装置102がデータ・ポート切り替えを実行する方式を記載する。

40

【0151】

図9に示すように、第1のスレーブSPI装置102は、SPIコントローラ、SPI制御論理ユニット（又はSPI制御論理回路と呼ばれる）、SPIデータ受信/送信切り替えユニット（又はSPIデータ受信/送信切り替え回路と呼ばれる）、SPIデータ・ポート（又はデータ・ポートと呼ばれる）などを含んでもよい。

【0152】

例えば、SPIコントローラは、第1のスレーブSPI装置102が、送信する必要があるデータを処理するために構成されてもよいし、又は第1のスレーブSPI装置102

50

が、データ線を用いて受信されたデータを処理するために構成されてもよい。例えば、SPIコントローラは、送信モジュール及び受信モジュールを含んでもよい。送信モジュールは、送信ポートに、送信する必要のあるデータを処理及び送信するように構成されてもよく、受信モジュールは、受信ポートからデータを受信及び処理するように構成されてもよい。SPIコントローラは、第1のスレーブSPI装置102の作動モードに基づいてデータの受信及び/又は送信をさらに制御してもよい。例えば、第1のスレーブSPI装置102がリスニング・モードにあるときに、SPIコントローラは、送信する必要のあるデータを送信ポートに送信しなくてもよい。別の例では、第1のスレーブSPI装置102が非選択モードにあるときに、SPIコントローラは、送信する必要のあるデータを送信ポートに送信しなくてもよく、SPIコントローラは、受信モジュールを用いて受信ポートからのデータを処理しなくてもよい。

10

【0153】

SPI制御論理ユニットは、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を受信し、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号に基づいてデュアルチップ選択論理決定結果を決定してもよい。決定結果は、図2又は表1に示され得る。SPI制御論理ユニットは、論理決定結果をSPIコントローラに出力して、第1のスレーブSPI装置102の作動モードを示すようにさらに構成されてもよい。SPI制御論理ユニットは、論理決定結果に基づいてSPIデータ・ポートの伝送方向を設定するようにさらに構成されてもよい。SPI制御論理ユニットは、SPIデータ・ポートと、SPIコントローラ内の送信モジュール及び/又は受信モジュールとを接続するために、SPIデータ受信/送信切り替えユニットを制御するようにさらに構成されてもよい。

20

【0154】

SPIデータ受信/送信切り替えユニットは、SPI制御論理ユニットの制御下でSPIデータ・ポートとSPIコントローラ内の送信モジュールとを接続して、送信チャンネルを形成するように構成されてもよい。送信チャンネルは、第1のスレーブSPI装置102がSDOにデータを送信するために構成されてもよい。SPIデータ受信/送信切り替えユニットは、SPI制御論理ユニットの制御下でSPIデータ・ポートとSPIコントローラ内の受信モジュールとを接続して、受信チャンネルを形成するようにさらに構成されてもよい。受信チャンネルは、第1のスレーブSPI装置102がSDIからデータを受信するために構成されてもよい。

30

【0155】

例えば、第1のスレーブSPI装置102は、少なくとも1つのSPIデータ・ポートを含んでもよい。SPIデータ・ポートの数が1であるときに、第1のスレーブSPI装置102は、3ワイヤ・モードのみをサポートする。SPIデータ・ポートの数が2以上であるときに、第1のスレーブSPI装置102は、3ワイヤ・モード及び4ワイヤ・モードをサポートしてもよい。

【0156】

例えば、SPIデータ・ポートはSPIデータ・ポート1及びSPIデータ・ポート2を含む。ポート切り替え中、3ワイヤ・モードの場合、SPI制御論理ユニットは、SPIデータ・ポート1(又はデータ・ポート2)を双方向データ・ポートに切り替えてもよい。具体的には、SPI制御論理ユニットは、設定インターフェース1を用いて、SPIデータ・ポート1(又はデータ・ポート2)の伝送方向を双方向伝送に設定し、また、設定インターフェース2を用いて、SPIコントローラ内の送信モジュール及び受信モジュールに接続するようにSPIデータ・ポート1(又はデータ・ポート2)を制御してもよい。

40

【0157】

例えば、SPIデータ・ポートはSPIデータ・ポート1及びSPIデータ・ポート2を含む。ポート切替中、4ワイヤ・モードの場合、CS1=0&CS2=1であるときに、SPI制御論理ユニットは、設定インターフェース1を用いてSPIデータ・ポート1及びデータ・ポート2の伝送方向を設定してもよい。

50

【0158】

例えば、4ワイヤ・モードでは、CS1 = 0 又は CS2 = 1 であるときに、SPIデータ・ポート1の伝送方向が送信方向であり、SPIデータ・ポート2の伝送方向が受信方向である、すなわち、SPIデータ・ポート1が送信ポートであり（このケースでは、SPIデータ・ポート1に接続されたデータ線がSDOであり）、SPIデータ・ポート2が受信ポートである（このケースでは、SPIデータ・ポート2に接続されたデータ線がSDIである）場合、CS1 = 0 & CS2 = 1 になるときに、SPI制御論理ユニットは、設定インターフェース1を用いてSPIデータ・ポート1の伝送方向を受信方向に設定し、設定インターフェース1を用いてSPIデータ・ポート2の伝送方向を送信方向に設定してもよい、すなわちSPI制御論理ユニットは、設定インターフェース1を用いてSPIデータ・ポート1を受信ポートに設定し（このケースでは、SPIデータ・ポート1に接続されたデータ線がSDIであり）、設定インターフェース1を用いてSPIデータ・ポート2を送信ポートに設定してもよい（このケースでは、SPIデータ・ポート2に接続されたデータ線はSDOである）。追加的に、SPI制御論理ユニットは、設定インターフェース2を用いて、SPIデータ・インターフェース1をSPIコントローラを受信モジュールに接続して、受信チャンネルを形成するようにSPIデータ受信/送信切り替えユニットをさらに制御し、SPI制御論理ユニットは、設定インターフェース2を用いて、SPIデータ・インターフェース2をSPIコントローラを送信モジュールに接続して、送信チャンネルを形成するようにSPIデータ受信/送信切り替えユニットをさらに制御する。これまでのところ、送信ポートと受信ポートの切り替えは完了している。

10

20

【0159】

追加的に、4ワイヤ・モードでは、CS1及びCS2の状態を、CS1 = 0 & CS2 = 1 から CS1 = 0 又は CS2 = 1 に変更する（例えば、CS1 = 1 又は CS2 = 0）ときに、SPIデータ・ポート1の伝送方向が受信方向であり、SPIデータ・ポート2の伝送方向が送信方向である場合、SPI制御論理ユニットは、設定インターフェース1を用いてSPIデータ・ポート1の伝送方向が送信方向となるように設定し（このケースでは、SPIデータ・ポート1に接続されるデータ線はSDOである）、設定インターフェース1を用いてSPIデータ・ポート2の伝送方向が受信方向となるように設定する（このケースでは、SPIデータ・ポート2に接続されるデータ線はSDIである）。追加的に、SPI制御論理ユニットは、設定インターフェース2を用いて、SPIデータ・インターフェース1をSPIコントローラを送信モジュールに接続して、送信チャンネルを形成するようにSPIデータ受信/送信切り替えユニットをさらに制御し、SPI制御論理ユニットは、設定インターフェース2を用いて、SPIデータ・インターフェース2をSPIコントローラを受信モジュールに接続して、受信チャンネルを形成するようにSPIデータ受信/送信切り替えユニットをさらに制御する。これまでのところ、送信ポートと受信ポートの切り替えは完了している。

30

【0160】

例えば、SPI制御論理ユニット、SPIコントローラ、SPIデータ受信/送信切り替えユニット、又は図9に示すSPIデータ・ポートの一部又は全部のコンポーネントの機能は、集積回路又は論理回路によって実装されてもよい。

40

【0161】

図1は、例えば、1つのマスタSPI装置及び2つのスレーブSPI装置を含むデータ伝送システムを示すにすぎず、この出願は、これに限定されるものではなく、より多くのスレーブSPI装置を含むデータ伝送システムに適用されてもよいと理解されたい。例えば、データ伝送システムは、少なくとも1つのマスタSPI装置及び2つ以上のスレーブSPI装置（スレーブSPI装置A及びスレーブSPI装置Bを含むか、又はスレーブSPI装置A、スレーブSPI装置B及びさらなるSPI装置を含む）を含んでもよい。マスタSPI装置は、少なくとも2つのSPIチップ選択信号を出力する。チップ選択信号CS1は全てのスレーブSPI装置に同時に接続され、別のチップ選択信号CS2は1つのスレーブSPI装置Bにのみ接続される。CS1 = 0 & CS2 = 1 であるときに、マス

50

タ S P I 装置は 1 つのスレーブ S P I 装置 A を選択し、スレーブ S P I 装置 A に対してデータ読み取り / 書き込み動作を実行してもよく、スレーブ S P I 装置 B はデータ・リスニング・モードで作動する。C S 1 = 1 & C S 2 = 0 であるときに、マスタ S P I デバイスはスレーブ S P I デバイス B に対して読み取り / 書き込み動作を実行してもよい。

【 0 1 6 2 】

同じ概念に基づいて、この出願は、チップをさらに提供する。チップは、第 1 のスレーブ S P I 装置 1 0 2 の機能を有してもよい。言い換えれば、図 1 に示す第 1 のスレーブ S P I 装置をチップで置き換えられてもよい。

【 0 1 6 3 】

例えば、チップは、図 9 に示す構造を有してもよい。図 9 に示すように、チップは、S P I コントローラ、S P I 制御論理ユニット（又は S P I 制御論理回路と呼ばれる）、S P I データ受信 / 送信切り替えユニット（又は S P I データ受信 / 送信切り替え回路と呼ばれる）、S P I データ・ポート（又はデータ・ポートと呼ばれる）を含んでもよい。

10

【 0 1 6 4 】

S P I 制御論理ユニットは、マスタ S P I 装置から第 1 のチップ選択信号及び第 2 のチップ選択信号を受信するように構成されてもよい。第 1 のチップ選択信号と第 2 のチップ選択信号の組み合わせが、チップを有効にするために使用される。S P I データ・ポートは、データ線を用いて、マスタ S P I 装置及び第 2 のスレーブ S P I 装置に接続されてもよい。S P I 制御論理ユニットは、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、S P I データ・ポートを介して、データ線上で第 2 のスレーブ S P I 装置によって送信されたデータを受信するように S P I コントローラを制御するように構成されてもよい。

20

【 0 1 6 5 】

任意選択で、S P I データ・ポートは、送信ポート及び受信ポートを含んでもよく、送信ポートは、データ線を用いてマスタ S P I 装置の受信ポートに接続され、受信ポートは、データ線を用いてマスタ S P I 装置の送信ポートに接続され、送信ポートは、チップがデータ線にデータを送信するために構成され、受信ポートは、チップがデータ線上で送信されたデータを受信するために構成されている。S P I 制御論理ユニットは、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、データ線上で送信されたデータを受信するように送信ポートを設定する

30

【 0 1 6 6 】

チップは、S P I データ受信 / 送信切り替えユニットをさらに含んでもよい。S P I コントローラは、送信モジュール及び受信モジュールを含んでもよい。送信モジュールは、データを送信するように構成され、受信モジュールは、データを受信するように構成されている。S P I 制御論理ユニットは、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、送信ポートを受信モジュールに接続するように S P I データ受信 / 送信切り替えユニットを制御するようにさらに構成されてもよい。

【 0 1 6 7 】

S P I 制御論理ユニットは、S P I データ・ポートを双方向データ・ポートに設定するようにさらに構成されてもよく、双方向データ・ポートは、データの受信及び送信をサポートする。

40

【 0 1 6 8 】

S P I 制御論理ユニットは、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第 2 のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、データ線によって送信された第 1 の指標に応答してデータを送信しないように S P I コントローラを制御するようにさらに構成されてもよい。第 1 の指標は、データの送信を制御するために使用される。

【 0 1 6 9 】

S P I 制御論理ユニットは、マスタ S P I 装置が、第 1 のチップ選択信号を無効状態に

50

駆動し、第2のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、SPIデータ・ポートを介して、データ線上で送信されたデータを受信するようにSPIコントローラを制御するようにさらに構成されてもよい。SPIコントローラは、マスタSPI装置が、第1のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、データ線上で送信された第2の指標を受信することと、第2の指標はデータの受信を制御するために使用される、ことと、SPIデータ・ポートを介した第2の指標に応答して、データ線上で送信されたデータを受信することとを行うようにさらに構成されてもよい。

【0170】

SPI制御論理ユニットは、マスタSPI装置が、第1のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、SPIデータ・ポートを介して、データ線上で送信されたデータを受信するようにSPIコントローラを制御するようにさらに構成されてもよい。SPIコントローラは、マスタSPI装置が、第1のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、データ線上で送信された第1の指標を受信することと、第1の指標はデータの送信を制御するために使用される、ことと、第1の指標に応答してSPIデータ・ポートを介してデータをデータ線に送信することと、を行うようにさらに構成されてもよい。

10

【0171】

SPI制御論理ユニットは、マスタSPI装置が、第1のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、データ線を用いてデータを送信しないようにSPIコントローラを制御し、データ線を用いてデータを受信しないようにSPIコントローラを制御するようにさらに構成されてもよい。

20

【0172】

同じ概念に基づいて、この出願は、カメラ・モジュールをさらに提供する。カメラ・モジュールは、チップを含んでもよいし、第1のスレーブSPI装置102を含んでもよい。例えば、第1のスレーブSPI装置102が、カメラ・モジュール内のモータ駆動ICであるか、又は、カメラ・モジュール内のモータ駆動ICのコンポーネントとして機能する。例えば、カメラ・モジュールは、手ぶれ補正をサポートしてもよい。

【0173】

カメラ・モジュールは、モータ及びカメラをさらに含んでもよい。第2のスレーブSPI装置が、ジャイロスコープ・センサを含むときに、モータは、ジャイロスコープ・センサのデータに基づいて、カメラの振動制御及び/又はオートフォーカスを実行するために、ジャイロスコープ・センサのデータをチップから取得するように構成されてもよい。

30

【0174】

カメラ・モジュール(以下、カメラ・モジュール1と呼ばれる)が第1のスレーブSPI装置102として機能し、別のカメラ・モジュール(以下、カメラ・モジュール2と呼ばれる)がマスタSPI装置101として機能し、ジャイロスコープ・センサが第2のスレーブSPI装置103として機能するときに、カメラ・モジュール1は、マスタSPI装置が、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、データ線を用いてジャイロスコープ・センサからジャイロスコープ情報を受信し、同時に、カメラ・モジュール2も、データ線を用いてジャイロスコープ・センサからジャイロスコープ情報を受信してもよく、これは、カメラ・モジュール2が最初にジャイロスコープ・センサからジャイロスコープ・データを受信し、次いでカメラ・モジュール2がジャイロスコープ・データをカメラ・モジュール1に送信する従来の技術とは似ていない。したがって、この出願のこの実施形態では、カメラ・モジュール1とカメラ・モジュール2によるジャイロスコープ情報の受信効率を向上させることができ、カメラ・モジュールの手ぶれ補正効果を向上させることができる。

40

【0175】

例えば、前述の例では、マスタSPI装置101は、カメラ・モジュール2のモータ駆動IC、又はカメラ・モジュール2のモータ駆動ICのコンポーネントとして機能しても

50

よい。

【 0 1 7 6 】

同じ概念に基づいて、この出願は、端末デバイスをさらに提供する。端末デバイスは、スマートフォン、モバイル・スマート・デバイス、スマート・ホーム・デバイス、タブレット・コンピュータなどであってもよいし、携帯型、ポケットサイズ、ハンドヘルド型、コンピュータ内蔵型、又は車載型のモバイル装置であってもよい。

【 0 1 7 7 】

例えば、端末デバイスは、データ伝送システムを含んでもよい。代替的には、端末デバイスは、チップを含んでもよい。

【 0 1 7 8 】

代替的には、端末デバイスは、カメラ・モジュールを含んでもよい。このケースでは、端末デバイスは、撮影デバイスであってもよく、撮影デバイスは、カメラ・モジュールを用いて撮影を実行し、撮影プロセスにおいて手ぶれ補正及びオートフォーカスを実装してもよい。端末デバイスは、カメラ・モジュールから画像信号を取得し、かつ画像信号を処理するように構成された画像処理チップをさらに含んでもよい。

10

【 0 1 7 9 】

同じ概念に基づいて、この出願は、別のデータ伝送システムをさらに提供する。図 1 0 に示すように、データ伝送システム 1 0 0 0 は、第 1 のカメラ・モジュール 1 0 0 1、第 2 のカメラ・モジュール 1 0 0 2、及び第 1 のセンサ 1 0 0 3 を含んでもよい。第 1 のカメラ・モジュール 1 0 0 1 は、マスタ S P I 装置として機能する。第 2 のカメラ・モジュール 1 0 0 2 及び第 1 のセンサ 1 0 0 3 は、スレーブ S P I 装置として機能する。第 1 のカメラ・モジュール 1 0 0 1、第 2 のカメラ・モジュール 1 0 0 2、及び第 1 のセンサ 1 0 0 3 は、S P I プロトコルを用いて互いに通信する。第 1 のカメラと第 2 のカメラが同時に動作するとき、第 1 のカメラは S P I プロトコルを用いて第 1 のセンサ・データを取得し、第 2 のカメラは S P I プロトコルを使用して第 1 のセンサ・データを同時に取得して、S P I システム内の複数のカメラによってセンサ・データを取得する効率を向上させる。

20

【 0 1 8 0 】

データ伝送システム 1 0 0 0 は、例えば、S P I 構造を有する端末デバイス又は別の電子デバイスに適用されてもよく、例えば、モバイル端末又はコンピュータなどのデバイスに適用されてもよいと理解されたい。例えば、この出願のこの実施形態で提供されるデータ伝送システム 1 0 0 0 の可能な応用シナリオは、複数のカメラ・モジュールを含む撮影デバイスである。撮影デバイスは、撮影機能を有するスマートフォン、モバイル・スマート・デバイス、スマート・ホーム・デバイス、タブレット・コンピュータなどであってもよいし、ポータブル、ポケットサイズ、ハンドヘルド、コンピュータ内蔵、又は車載のモバイル装置であってもよい。

30

【 0 1 8 1 】

このシナリオでは、第 1 のカメラ・モジュール 1 0 0 1 は、撮影デバイスの複数のカメラ・モジュールのうちの 1 つのカメラ・モジュール又はカメラを含んでもよく、第 2 のカメラ・モジュール 1 0 0 2 は、撮影デバイスの別のカメラ・モジュール又はカメラを含んでもよく、第 1 のセンサ 1 0 0 3 は、撮影デバイスのジャイロスコープ・センサを含んでもよい。ジャイロスコープ・センサは、撮影デバイスのメイン・ボードに配備されてもよい。例えば、第 1 のカメラ・モジュール 1 0 0 1 及び第 2 のカメラ・モジュール 1 0 0 2 は、各々、少なくとも 1 つのモータ駆動チップ、又はモータ駆動集積回路 (i n t e g r a t e d c i r c u i t、I C) と呼ばれるものを含んでもよい。モータ駆動 I C は、電流又はパルス幅変調 (p u l s e w i d t h m o d u l a t i o n、P W M) 信号を出力して、必要に応じて移動動作を実行するようにカメラ・モジュールのモータを制御して、手ぶれ補正を実装するように構成されてもよい。

40

【 0 1 8 2 】

以下、データ伝送システム 1 0 0 0 の各コンポーネントの接続方式及び作動方式を記載

50

する。以下の説明では、第1のカメラ・モジュール1001が第1のカメラと置き換えられてもよく、第2のカメラ・モジュール1002が第2のカメラと置き換えられてもよいと理解されたい。

【0183】

データ伝送システム1000では、第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003は、データ線を用いて接続される。例えば、第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003のうちの任意の2つが、データ線を用いて接続されるか、又は第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003が、同じデータ線を用いて接続される。例えば、第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003が、3ワイヤ・モードで接続されている場合、データ線は、SDAを含んでもよい。代替的には、第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003が、4ワイヤ・モードで接続されている場合、データ線は、SDO及びSDIを含んでもよい。

10

【0184】

追加的に、第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003は、クロック線を用いてさらに接続される。

【0185】

図10に示すように、第1のカメラ・モジュール1001は、第1のチップ選択信号(CS1)を第2のカメラ・モジュール1002に出力し、第2のチップ選択信号(CS2)を第2のカメラ・モジュール1002に出力する。したがって、第1のカメラ・モジュール1001は、第1のチップ選択信号の有効状態又は無効状態と、第2のチップ選択信号の有効状態又は無効状態の組み合わせを用いて、第2のカメラ・モジュール1002が複数の作動モードのうちの一つになることを有効にしてもよい。

20

【0186】

複数の作動モードは、データ・リスニング・モード、標準スレーブSPI装置モード、及び非選択モードを含んでもよい。

【0187】

データ・リスニング・モードでは、第2のカメラ・モジュール1002は、データ線を用いて、第1のセンサ1003によって第1のカメラ・モジュール1001に送信されたデータを受信し、及び/又は第1のカメラ・モジュール1001によって第1のセンサ1003に送信されたデータを受信してもよい。追加的に、データ・リスニング・モードでは、第2のカメラ・モジュール1002は、データ線を用いてデータを送信しない。したがって、第1のカメラ・モジュール1001からの書き込み指標ビットが受信された場合でも、第2のカメラ・モジュール1002は、書き込み指標ビットに応答してデータを送信しない。

30

【0188】

標準スレーブSPI装置モードでは、第2のカメラ・モジュール1002は、第1のカメラ・モジュール1001からの書き込み指標ビットに基づいてデータ線を用いてデータを送信し、及び/又は第1のカメラ・モジュール1001からの読み取り指標ビットに基づいてデータ線を用いてデータを受信してもよい。したがって、第2のカメラ・モジュール1002は、第1のカメラ・モジュール1001から書き込み指標ビットを受信するときに、書き込み指標ビットに応答してデータを送信する。代替的には、第2のカメラ・モジュール1002は、第1のカメラ・モジュール1001から読み取り指標ビットを受信するときに、読み取り指標ビットに応答してデータを受信する。

40

【0189】

例えば、データ・リスニング・モードは、第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号のプリセット状態組み合わせに対応してもよい。例えば、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるときに、第2のカメラ・モジュール

50

1002は、データ・リスニング・モードにある。

【0190】

標準スレーブSPI装置モードは、第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号との別のプリセット状態組み合わせに対応してもよい。例えば、第1のチップ選択信号が無効状態にあり、第2のチップ選択信号が有効状態である場合、第2のカメラ・モジュール1002は、標準スレーブSPI装置モードにある。

【0191】

非選択モードは、第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号の別のプリセット状態組み合わせに対応してもよい。例えば、第1のチップ選択信号が無効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるときに、第2のカメラ・モジュール1002は、非選択モードにある。

10

【0192】

複数の作動モードと、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号の状態組み合わせとの間の前述の対応は、説明のための例にすぎず、作動モードと、チップ選択信号の状態組み合わせとの間の対応は、応用要件に基づいて柔軟に調整されてもよいと理解されたい。例えば、第1のチップ選択信号が有効状態であり、第2のチップ選択信号が有効状態である場合、第2のカメラ・モジュール1002はデータ・リスニング・モードであるという設定が代替的に使用されてもよい。追加的に、第2のカメラ・モジュール1002の複数の作動モードと、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号の状態組み合わせとの間の対応が、代替的に、マスタSPI装置、すなわち第1のカメラ・モジュール1001によって設定されてもよい。

20

【0193】

例えば、第2のカメラ・モジュール1002のデュアルチップ選択論理決定結果が、図2によって表されてもよい。デュアルチップ選択論理決定結果は、第2のカメラ・モジュール1002の作動モードである。図2では、CS1 = 0は、第1のチップ選択信号が有効状態であることを示し、CS2 = 0は、第2のチップ選択信号が有効状態であることを示し、CS1 = 1は、第1のチップ選択信号が無効状態であることを示し、CS2 = 1は、第2のチップ選択信号が無効状態であることを示す。「a & b」とは、「a及びb」を意味する。

【0194】

図2によれば、CS1 = 0 & CS2 = 1であるとき、又はCS1とCS2がプリセット状態組み合わせ（例えば、第2のカメラ・モジュール1002のデータ・リスニング・モードに対応する状態組み合わせ）にあるときに、デュアルチップ選択論理決定結果は、データ・リスニング・モードであり、第2のカメラ・モジュール1002は、その決定結果に基づいてデータ・リスニング・モードに入ってもよい（すなわち、第2のカメラ・モジュール1002は、データ・リスニング・モードにある）。データ・リスニング・モードでは、第2のカメラ・モジュール1002は、データ線を用いてデータを受信してもよいが、データ線を用いてデータを送信しない。言い換えれば、データ・リスニング・モードでは、第1のカメラ・モジュール1001が書き込み指標ビットを出力するか、読み取り指標ビットを出力するかにかかわらず、第2のカメラ・モジュール1002は、データ線上でのみリスニングし、データ線上で送信されたデータを受信する。

30

40

【0195】

CS1 = 1 & CS2 = 0であるとき、又はCS1とCS2がプリセット状態組み合わせ（例えば、第2のカメラ・モジュール1002の標準スレーブSPI装置モードに対応する状態組み合わせ）にあるときに、デュアルチップ選択論理決定結果は、標準スレーブSPI装置モード（又は標準スレーブ・モードと呼ばれる）であり、第2のカメラ・モジュール1002は、決定結果に基づいて標準スレーブSPI装置モードに入ってもよい（言い換えれば、第2のカメラ・モジュール1002は、標準スレーブSPI装置モードにある）。標準スレーブ・モードでは、第2のカメラ・モジュール1002は、第1のカメラ・モジュール1001によって出力された読み取り指標ビットに基づいてデータ線を用い

50

てデータを受信してもよく、また、第1のカメラ・モジュール1001によって出力された書き込み指標ビットに基づいてデータ線を用いてデータを送信してもよい。

【0196】

追加的に、 $CS1 = 1 \ \& \ CS2 = 1$ であるとき、又は $CS1 \ \& \ CS2$ がプリセット状態組み合わせ（例えば、第2のカメラ・モジュール1002の非選択モードに対応する状態組み合わせ）にあるときに、デュアルチップ選択論理決定結果は、非選択モードであり、第2のカメラ・モジュール1002は、決定結果に基づいて非選択モードに入ってもよい（言い換えれば、第2のカメラ・モジュール1002は、非選択モードにある）。非選択モードでは、第2のカメラ・モジュール1002は、データ線を用いてデータを受信しないし、データ線を用いてデータを送信しない。言い換えれば、非選択モードでは、第1のカメラ・モジュール1001が書き込み指標ビットを出力するか、読み取り指標ビットを出力するかにかかわらず、第2のカメラ・モジュール1002は、第1のカメラ・モジュール1001の指標に応答しない。

10

【0197】

データ・リスニング・モードにおける第2のカメラ・モジュール1002のバス・アクセス・モードが、図3を用いて一例として記載される。図3に示すように、 $CS1 = 0 \ \& \ CS2 = 1$ であるときに、第1のカメラ・モジュール1001がSCK始動後の最初のデータ・ビット（すなわち、読み取り/書き込み指標ビット）を0（書き込みを表す）に設定するか、1（読み取りを表す）に設定するかにかかわらず、第2のカメラ・モジュール1002がデータ・リスニング・モードにあるので、第2のカメラ・モジュール1002は、データ入力のみをサポートし、データ線（3ワイヤ・モードでのSDA又は4ワイヤ・モードでのSDOを含む）にデータを出力しない。

20

【0198】

具体的には、3ワイヤ・モードの場合、第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003間の接続関係を図11に示す。第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003のそれぞれのデータ・ポート（SDAに接続されたデータ・ポート）は、双方向データ伝送をすべてサポートすることが分かる。例えば、3ワイヤ・モードにあるときに、第2のカメラ・モジュール1002は、そのデータ・ポートを双方向ポートに設定してもよい。

30

【0199】

図11に示すように、3ワイヤ・モードでは、第1のカメラ・モジュール1001が第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、第1のカメラ・モジュール1001がSDAを用いて書き込み指標ビットを送信する場合、SDAを用いて書き込み指標ビットを受信した後に、第1のセンサ1003が書き込み指標ビットに応答してSDAを用いてデータを送信してもよく、第1のカメラ・モジュール1001がSDAを用いて第1のセンサ1003によって送信されたデータを受信してもよく、第2のカメラ1002がデータ・リスニング・モードにあるので、第2のカメラ1002がSDAを用いて第1のセンサ1003によって送信されたデータを受信してもよい。追加的に、第2のカメラ・モジュール1002は、SDA上のデータ競合を回避するために、SDAによって送信された書き込み指標ビットに応答してSDA上でデータを送信しない（言い換えれば、第2のカメラ・モジュール1002は、書き込み指標ビットに応答してデータを送信することをスキップする）。

40

【0200】

この出願における「SPI装置がSDA/SDOを用いてデータを送信する」という表現は、SPI装置がSDOに接続された送信ポートを介してSDA/SDOにデータを送信し、SDA/SDOが別のSPI装置にデータを送信することを意味すると理解されたい。この出願における「SPI装置はSDA/SDIを用いてデータを受信する」という表現は、SPI装置がSDA/SDIに接続された受信ポートを介してSDA/SDIから、別のSPI装置のSDA/SDOを用いて別のSPI装置によって送信されたデータ

50

を受信することを意味するとも理解されたい。

【0201】

追加的に、図11によれば、3ワイヤ・モードでは、第1のカメラ・モジュール1001が第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、第1のカメラ・モジュール1001がSDAを用いて読み取り指標ビットを送信する場合、第1のカメラ・モジュール1001は、SDAを用いてさらにデータを送信してもよい。このケースでは、第1のセンサ1003は、SDAを用いた読み取り指標ビットに応答して、マスタSPI装置101によって送信されたデータを受信してもよく、第2のカメラ・モジュール1002は、データ・リスニング・モードにあるので、第2のカメラ・モジュール1002は、SDAを用いてマスタSPI装置101によって送信されたデータを受信してもよい。このようにして、複数のスレーブSPI装置は、マスタSPI装置によって送信されたデータを同時に受信することができ、これにより、複数のスレーブSPI装置によってマスタSPI装置からデータを受信する効率が向上する。

10

【0202】

4ワイヤ・モードの場合、第1のカメラ・モジュール1001が第1のチップ選択信号を有効状態にし、第2のチップ選択信号を無効状態にするときに、第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003間の接続関係を図12に示す。第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第2のスレーブSPI装置10は、それぞれの送信ポートを介してデータを送信してもよく（送信ポートはSDOに接続される）、それぞれの受信ポートを介してデータを受信してもよい（受信ポートはSDIに接続される）ことが分かる。

20

【0203】

図12に示すように、4ワイヤ・モードでは、第1のカメラ・モジュール1001がSDOを用いて書き込み指標ビットを送信するときに、第1のセンサ1003は、書き込み指標ビットに応答してSDOを用いてデータを送信してもよく、第1のカメラ・モジュール1001は、SDIを用いて、第1のセンサ1003によってSDOを用いて送信されたデータを受信してもよく、第2のカメラ・モジュール1002は、データ・リスニング・モードにあるので、第2のカメラ・モジュール1002は、SDIを用いて、第1のセンサ1003によってSDOを用いて送信されたデータを受信してもよい。追加的に、第2のカメラ・モジュール1002のSDOは、SDOを用いて第1のカメラ・モジュール1001によって送信された書き込み指標ビットを受信しない。したがって、第2のカメラ・モジュール1002は、データ伝送競合を回避するために、第1のカメラ・モジュール1001によって送信された書き込み指標ビットに응答してデータを送信しない（言い換えれば、第2のカメラ・モジュール1002は、書き込み指標ビットに응答してデータを送信することをスキップする）。

30

【0204】

追加的に、図12に示すように、4ワイヤ・モードの場合、第1のカメラ・モジュール1001が第1のチップ選択信号を有効状態にし、第2のチップ選択信号を無効状態にするときに、第1のカメラ・モジュール1001がSDOを用いて読み取り指標ビットを送信し、SDOを用いてデータを送信する場合、第1のセンサ1003は、読み取り指標ビットに응答してSDIを用いてデータを受信してもよい。

40

【0205】

標準スレーブSPI装置モードにおける第2のカメラ・モジュール1002のバス・アクセス・モードが、図6及び図7を用いて一例として記載される。図6に示すように、標準スレーブSPI装置モードでは、第2のカメラ・モジュール1002は標準スレーブSPI装置モードで作動し、第1のカメラ・モジュール1001がSCK始動後の最初のデータ・ビットを0にセットする場合、第2のカメラ・モジュール1002は、第1のカメラ・モジュール1001の制御下で、データ線（SDA又はSDI）上で送信されたデータを読み取ってもよい。図7に示すように、標準スレーブSPI装置モードでは、第1のカメラ・モジュール1001がSCK始動後の最初のデータ・ビットを1にセットする場

50

合、第2のカメラ・モジュール1002は、第1のカメラ・モジュール1001の制御下で、データ線(SDA又はSDO)を用いてデータを送信してもよい。したがって、標準スレーブSPI装置モードでは、第2のカメラ・モジュール1002は、第1のカメラ・モジュール1001の制御下で、第2のカメラ・モジュール1002と第1のカメラ・モジュール1001との間のデータ伝送を実装してもよい。

【0206】

具体的には、3ワイヤ・モードの場合、第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003間の接続関係を図11に示す。第1のカメラ・モジュール1001が第1のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、第1のカメラ・モジュール1001がSDAを用いて書き込み指標ビットを送信する場合、第2のカメラ・モジュール1002が標準スレーブ・モードにあるので、第2のカメラ・モジュール1002は、SDAを用いて書き込み指標ビットを受信した後に、書き込み指標ビットに応答してSDAを用いてデータを送信してもよく、第1のカメラ・モジュール1001は、SDAを用いて、第2のカメラ・モジュール1002によって送信されたデータを受信してもよい。このケースでは、第1のセンサ1003は、非選択状態にあり、SDAによって送信された書き込み指標ビットに応答しない。

【0207】

追加的に、3ワイヤ・モードの場合、第1のカメラ・モジュール1001が第1のチップ選択信号を無効状態にし、第2のチップ選択信号を有効状態にするときに、第1のカメラ・モジュール1001がSDAを用いて読み取り指標ビットを送信し、SDAを用いてデータを送信する場合、第2のカメラ・モジュール1002が標準スレーブ・モードにあるので、第2のカメラ・モジュール1002は、SDAによって送信された読み取り指標ビットに応答してSDAを用いてデータを受信してもよい。追加的に、このケースでは、第1のセンサ1003は、非選択状態にあり、SDAによって送信された読み取り指標ビットに応答しない。

【0208】

具体的には、4ワイヤ・モードの場合、第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003間の接続関係を図13に示す。第1のカメラ・モジュール1001が第1のチップ選択信号を無効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を有効状態に駆動するときに、第1のカメラ・モジュール1001がSDOを用いて書き込み指標ビットを送信する場合、第2のカメラ・モジュール1002は標準スレーブ・モードにあるので、第2のカメラ・モジュール1002は、SDIを用いて書き込み指標ビットを受信し、書き込み指標ビットに応答してSDOを用いてデータを送信してもよく、第1のカメラ・モジュール1001は、SDIを用いて、第2のカメラ・モジュール1002によってSDOを用いて送信されたデータを受信してもよい。追加的に、このケースでは、第1のセンサ1003は、非選択状態であり、第1のカメラ・モジュール1001によってSDOを用いて送信された書き込み指標ビットに応答しない。

【0209】

追加的に、図13に示すように、第1のカメラ・モジュール1001が第1のチップ選択信号を無効状態にし、第2のチップ選択信号を有効状態にするときに、第1のカメラ・モジュール1001がSDOを用いて読み取り指標ビットを送信し、SDOを用いてデータを送信する場合、第2のカメラ・モジュール1002が標準スレーブ・モードにあるので、第2のカメラ・モジュール1002はSDIを用いて読み取り指標ビットを受信し、読み取り指標ビットに応答してSDIを用いてデータを読み取ってもよい。追加的に、このケースでは、第1のセンサ1003は、非選択状態にあり、第1のカメラ・モジュール1001によってSDOを用いて送信された読み取り指標ビットに応答しない。

【0210】

非選択モードでは、3ワイヤ・モードの場合、第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003間の接続関係を図11に示

10

20

30

40

50

すと理解されたい。追加的に、4ワイヤ・モードの場合、第1のカメラ・モジュール1001、第2のカメラ・モジュール1002、及び第1のセンサ1003間の接続関係を図13に示す。

【0211】

任意選択で、デュアルチップ選択論理決定結果は、表1によって表されてもよい。

【0212】

図2又は表1に示すように、第1のチップ選択信号の状態が有効状態であり、第2のチップ選択信号の状態が無効状態であるときに、第2のカメラ・モジュール1002は、データ・リスニング・モードに入ることが有効にされてもよい。第1のチップ選択信号の状態が無効状態であり、第2のチップ選択信号の状態が有効状態であるときに、第2のカメラ・モジュール1002は、標準スレーブSPI装置モードに入ることが有効にされてもよい。第1のチップ選択信号の状態が無効状態であり、第2のチップ選択信号の状態が無効状態であるときに、第2のカメラ・モジュール1002は、非選択モードに入ることが有効にされてもよい。

10

【0213】

追加的に、第1のカメラ・モジュール1001は、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を第1のセンサ1003に出力して、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を用いて、第1のセンサ1003を有効にするかどうかを制御してもよい。したがって、第1のカメラ・モジュール1001は、第1のチップ選択信号の有効状態又は無効状態と、第2のチップ選択信号の有効状態又は無効状態の組み合わせを用いて、第1のセンサ1003が複数の作動モードになることを有効にしてもよい。例えば、第1のセンサ1003の複数の作動モードは、データ・リスニング・モード、標準スレーブSPI装置モード、及び非選択モードを含んでもよい。代替的には、第1のセンサ1003の複数の作動モードは、標準スレーブSPI装置モード、及び非選択モードを含んでもよい。

20

【0214】

例えば、第2のカメラ・モジュール1002がリスニング・モードにあるときに、第1のセンサ1003は、標準スレーブSPI装置モード、又は非選択モードにあり、及び/又は第1のセンサ1003がリスニング・モードにあるときに、第2のカメラ・モジュール1002は、標準スレーブSPI装置モード又は非選択モードにある。第1のセンサ1003の作動モードについては、この出願の第2のカメラ・モジュール1002の作動モードの説明を参照のこと。

30

【0215】

表1に示す第2のカメラ・モジュール1002の動作モード及び第1のセンサ1003の動作モードを参照して、第1のカメラ・モジュール1001が第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、第1のカメラ・モジュール1001は、データ線を用いてデータを送信するように第1のセンサ1003を制御し、データ線を用いて、第1のセンサ1003によって送信されたデータを受信してもよい。このケースでは、第2のカメラ・モジュール1002がデータ・リスニング・モードにあるので、第2のカメラ・モジュール1002は、データ線を用いてデータを受信してもよい。したがって、第1のカメラ・モジュール1001が第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、第1のカメラ・モジュール1001と第2のカメラ・モジュール1002は、第1のセンサ1003によって送信されたデータを同時に受信することができ、これにより、マスタSPI装置と複数のスレーブSPI装置との間のデータ伝送効率を向上させることができる。

40

【0216】

第1のカメラ・モジュール1001が撮影デバイスの複数のカメラ・モジュールのうちの1つを含み、第2のカメラ・モジュール1002が撮影デバイスの別のカメラ・モジュールを含み、第1のセンサ1003が撮影デバイスのジャイロスコープ・センサを含むときに、第1のカメラ・モジュール1001及び第2のカメラ・モジュール1002を含む複数のカメラ・モジュールがジャイロスコープ・センサによって送信されたジャイロスコ

50

ープ情報（又はジャイロスコープ・センサのデータと呼ばれる）を同時に受信することができる。ここで、ジャイロスコープ情報は、ジャイロスコープのX/Y/Z三軸角速度情報などのデータを含んでもよい。光学式手ぶれをサポートするカメラ・モジュールは、ジャイロスコープのX/Y/Z三軸角速度情報に基づいて、撮影中の手ぶれを計算し、モータ（例えば、カメラ・モジュール内に統合されたモータ）を用いて、手ぶれ補正を行うようにレンズを制御してもよい。データ伝送方法により、複数のカメラ・モジュールによってジャイロスコープ情報を受信する効率を向上させることができ、これにより、光学的な手ぶれ補正効果を最適化することができる。

【0217】

追加的に、第1のカメラ・モジュール1001は、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動することと、第2のチップ選択信号を有効状態に駆動することを同時にを行うことを回避すべきである。第1のカメラ・モジュール1001が、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を同時に有効状態に誤って駆動する場合、第2のカメラ・モジュール1002は、駆動状態が誤っており、バス動作に 응답しないと決定してもよい。

【0218】

可能な例では、第2のカメラ・モジュール1002は、そのデータ・ポートを切り替えて、チップ間の接続線を変更することなく、図12及び図13に示す接続関係間の切り替えを実装してもよい。データ・ポートの切り替えは、データ・ポートを一方向データ・ポートから双方向データ・ポートに切り替えること、送信ポートを受信ポートに切り替えること、又は受信ポートを送信ポートに切り替えることを含むが、これらに限定されない。

【0219】

CS1 = 0 & CS2 = 1であるとき、又はCS1及びCS2がプリセット状態組み合わせ（例えば、第2のカメラ・モジュール1002のデータ・リスニング・モードに対応する状態組み合わせ）にあるときに、第2のカメラ・モジュール1002の送信ポートが、第1のデータ線を用いて第1のカメラ・モジュール1001の受信ポートに接続され（言い換えれば、第2のカメラ・モジュール1002の送信ポートが、第1のデータ線を用いて第1のカメラ・モジュール1001の受信ポートと第1のセンサ1003の送信ポートに接続され）、第2のカメラ・モジュール1002の受信ポートが、第2のデータ線を用いて第1のカメラ・モジュール1001の送信ポートに接続され（言い換えれば、第2のカメラ・モジュール1002の受信ポートが、第2のデータ線を用いて第1のカメラ・モジュール1001の送信ポートと第1のセンサ1003の受信ポートに接続され）ている場合、CS1及びCS2に 응답して、第2のカメラ・モジュール1002は、第2のカメラ・モジュール1002の送信ポートを受信ポートに切り替え（言い換えれば、第2のカメラ・モジュール1002は、第2のカメラ・モジュール1002のSDOをSDIに切り替え）、第2のカメラ・モジュール1002の受信ポートを送信ポートに切り替え（言い換えれば、第2のカメラ・モジュール1002は、第2のカメラ・モジュール1002のSDIをSDOに切り替え）て、図12に示す接続関係を取得してもよい。このケースでは、第2のカメラ・モジュール1002の受信ポートは、第1のカメラ・モジュール1001の受信ポートに接続され、第2のカメラ・モジュール1002の送信ポートは、第1のカメラ・モジュール1001の送信ポートに接続される。

【0220】

追加的に、CS1 = 0若しくはCS2 = 1であるとき、又はCS1及びCS2がプリセット状態組み合わせ（例えば、第2のカメラ・モジュール1002のデータ・リスニング・モードに対応する状態組み合わせではない任意の組み合わせ）にあるときに、第2のカメラ・モジュール1002の受信ポートが、第1のカメラ・モジュール1001の受信ポートに接続され、第2のカメラ・モジュール1002の送信ポートが、第1のカメラ・モジュール1001の送信ポートに接続されている場合、CS1及びCS2に 응답して、第2のカメラ・モジュール1002は、第2のカメラ・モジュール1002の受信ポートを送信ポートに切り替え（言い換えれば、第2のカメラ・モジュール1002は、第2のカメラ・モジュール1002のSDIをSDOに切り替え）、第2のカメラ・モジュール1

10

20

30

40

50

002の送信ポートを受信ポートに切り替え（言い換えれば、第2のカメラ・モジュール1002は、第2のカメラ・モジュール1002のSDOをSDIに切り替え）て、図13に示す接続関係を取得してもよい。

【0221】

図9を参照して、以下、第2のカメラ・モジュール1002がデータ・ポート切り替えを実行する方式を記載する。第2のカメラ・モジュール1002は、回路、カメラ、及びモータなどのコンポーネントを含んでもよいと理解されたい。回路は、SPIプロトコルを用いて、チップ選択信号に基づいてデータを受信及び/又は送信するように構成されてもよい。カメラは、画像又はビデオをキャプチャするように構成されてもよい。モータは、カメラに対して振動制御及び/又はオートフォーカスを実行するように構成されてもよい。

10

【0222】

図9に示すように、回路は、SPIコントローラ、SPI制御論理ユニット（又はSPI制御論理回路と呼ばれる）、SPIデータ受信/送信切り替えユニット（又はSPIデータ受信/送信切り替え回路と呼ばれる）、SPIデータ・ポート（又はデータ・ポートと呼ばれる）を含んでもよい。

【0223】

例えば、SPIコントローラは、第1のカメラ・モジュール1001が、SPIプロトコルを用いて第1のセンサ・データを取得するときに、第1のセンサ・データを取得するようにSPIデータ・ポートを制御するように構成されてもよい。SPIデータ・ポートは、第2のカメラ・モジュール1002が、第1のカメラ・モジュール1001及び/又は第1のセンサ1003とSPIプロトコル通信を実行するために構成されている。第1のカメラ・モジュール1001は、マスタSPIデバイスであり、第2のカメラ1002と第1のセンサ1003は、スレーブSPIデバイスである。

20

【0224】

具体的には、SPIコントローラは、送信する必要があるデータを処理するように構成されてもよいし、データ線を用いて受信されたデータを処理するように構成されてもよい。例えば、SPIコントローラは、送信モジュール及び受信モジュールを含んでもよい。送信モジュールは、送信ポートに、送信する必要があるデータを処理及び送信するように構成されてもよく、受信モジュールは、受信ポートからデータを受信及び処理するように構成されてもよい。SPIコントローラは、第2のカメラ・モジュール1002の作動モードに基づいてデータの受信及び/又は送信をさらに制御してもよい。例えば、第2のカメラ・モジュール1002がデータ・リスニング・モードにあるときに、SPIコントローラは、送信する必要があるデータを送信ポートに送信しないようにSPIデータ・ポートを制御してもよい。別の例では、第2のカメラ・モジュール1002が非選択モードにあるときに、SPIコントローラは、送信する必要があるデータを送信ポートに送信しないようにSPIデータ・ポートを制御し、受信モジュールを用いてデータ線からデータを受信しないようにSPIデータ・ポートを制御してもよい。

30

【0225】

SPI制御論理ユニットは、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を受信し、第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号に基づいてデュアルチップ選択論理決定結果を決定してもよい。決定結果は、図2又は表1に示され得る。SPI制御論理ユニットは、論理決定結果をSPIコントローラに出力して、第2のカメラ・モジュール1002の作動モードを示すようにさらに構成されてもよい。SPI制御論理ユニットは、論理決定結果に基づいてSPIデータ・ポートの伝送方向を設定するようにさらに構成されてもよい。SPI制御論理ユニットは、SPIデータ・ポートと、SPIコントローラ内の送信モジュール及び/又は受信モジュールとを接続するために、SPIデータ受信/送信切り替えユニットを制御するようにさらに構成されてもよい。

40

【0226】

SPIデータ受信/送信切り替えユニットは、SPI制御論理ユニットの制御下でSP

50

Iデータ・ポートとS P Iコントローラ内の送信モジュールとを接続して、送信チャンネルを形成するように構成されてもよい。送信チャンネルは、S D Oにデータを送信するように構成されてもよい。S P Iデータ受信/送信切り替えユニットは、S P I制御論理ユニットの制御下でS P Iデータ・ポートとS P Iコントローラ内の受信モジュールとを接続して、受信チャンネルを形成するようにさらに構成されてもよい。受信チャンネルは、S D Iからデータを受信するように構成されてもよい。

【0227】

例えば、回路は、少なくとも1つのS P Iデータ・ポートを含んでもよい。S P Iデータ・ポートの数が1であるときに、第2のカメラ・モジュール1002は、3ワイヤ・モードのみをサポートする。S P Iデータ・ポートの数が2以上である場合、第2のカメラ・モジュール1002は、3ワイヤ・モード及び4ワイヤ・モードをサポートしてもよい。

10

【0228】

例えば、S P Iデータ・ポートはS P Iデータ・ポート1及びS P Iデータ・ポート2を含む。ポート切り替え中、3ワイヤ・モードの場合、S P I制御論理ユニットは、S P Iデータ・ポート1（又はデータ・ポート2）を双方向データ・ポートに切り替えてもよい。具体的には、S P I制御論理ユニットは、設定インターフェース1を用いて、S P Iデータ・ポート1（又はデータ・ポート2）の伝送方向を双方向伝送に設定し、また、設定インターフェース2を用いて、S P Iコントローラ内の送信モジュール及び受信モジュールに接続するようにS P Iデータ・ポート1（又はデータ・ポート2）を制御してもよい。

20

【0229】

例えば、S P Iデータ・ポートはS P Iデータ・ポート1及びS P Iデータ・ポート2を含む。ポート切替中、4ワイヤ・モードの場合、 $C S 1 = 0$ & $C S 2 = 1$ であるとき、又は $C S 1$ と $C S 2$ がプリセット状態組み合わせ（例えば、第2のカメラ・モジュール1002のデータ・リスニング・モードに対応する状態組み合わせ）であるときに、S P I制御論理ユニットは、設定インターフェース1を用いてS P Iデータ・ポート1とデータ・ポート2との伝送方向を設定してもよい。

【0230】

例えば、4ワイヤ・モードでは、 $C S 1 = 0$ 若しくは $C S 2 = 1$ であるとき、又は $C S 1$ 及び $C S 2$ がプリセット状態組み合わせ（例えば、第2のカメラ・モジュール1002のデータ・リスニング・モードに対応する状態組み合わせではない任意の組み合わせ）にあるときに、S P Iデータ・ポート1の伝送方向が送信方向であり、S P Iデータ・ポート2の伝送方向が受信方向である、すなわち、S P Iデータ・ポート1が送信ポートであり（このケースでは、S P Iデータ・ポート1に接続されたデータ線がS D Oである）、S P Iデータ・ポート2が受信ポートである（このケースでは、S P Iデータ・ポート2に接続されたデータ線がS D Iである）場合、 $C S 1 = 0$ & $C S 2 = 1$ になるとき、又は $C S 1$ 及び $C S 2$ がプリセット状態組み合わせ（例えば、第2のカメラ・モジュール1002のデータ・リスニング・モードに対応する状態組み合わせ）になるときに、S P I制御論理ユニットは、設定インターフェース1を用いてS P Iデータ・ポート1の伝送方向を受信方向に設定し、設定インターフェース1を用いてS P Iデータ・ポート2の伝送方向を送信方向へ設定する、つまり、S P I制御論理ユニットは、設定インターフェース1を用いてS P Iデータ・ポート1を受信ポートに設定し（このケースでは、S P Iデータ・ポート1に接続されるデータ線はS D Iである）、設定インターフェース1を用いてS P Iデータ・ポート2を送信ポートに設定する（このケースでは、S P Iデータ・ポート2に接続されるデータ線はS D Oである）。追加的に、S P I制御論理ユニットは、設定インターフェース2を用いて、S P Iデータ・インターフェース1をS P Iコントローラ内の受信モジュールに接続して、受信チャンネルを形成するようにS P Iデータ受信/送信切り替えユニットをさらに制御し、S P I制御論理ユニットは、設定インターフェース2を用いて、S P Iデータ・インターフェース2をS P Iコントローラ内の送信モジュールに接

30

40

50

続して、送信チャネルを形成するようにSPIデータ受信/送信切り替えユニットをさらに制御する。これまでのところ、送信ポートと受信ポートの切り替えは完了している。

【0231】

追加的に、4ワイヤ・モードでは、CS1及びCS2の状態が、CS1 = 0 & CS2 = 1からCS1 = 0若しくはCS2 = 1に変更する(例えば、CS1 = 1若しくはCS2 = 0)とき、又はCS1及びCS2が、1つのプリセット状態組み合わせ(例えば、第2のカメラ・モジュール1002のデータ・リスニング・モードに対応する状態組み合わせ)から、別のプリセット状態組み合わせ(例えば、第2のカメラ・モジュール1002のデータ・リスニング・モードに対応する状態組み合わせ以外の任意の組み合わせ)に変更するときに、SPIデータ・ポート1の伝送方向が受信方向であり、SPIデータ・ポート2の伝送方向が送信方向である場合、SPI制御論理ユニットは、設定インターフェース1を用いてSPIデータ・ポート1の伝送方向が送信方向となるように設定し(このケースでは、SPIデータ・ポート1に接続されるデータ線はSDOである)、設定インターフェース1を用いてSPIデータ・ポート2の伝送方向が受信方向となるように設定する(このケースでは、SPIデータ・ポート2に接続されるデータ線はSDIである)。追加的に、SPI制御論理ユニットは、設定インターフェース2を用いて、SPIデータ・インターフェース1をSPIコントローラの送信モジュールに接続して、送信チャネルを形成するようにSPIデータ受信/送信切り替えユニットをさらに制御し、SPI制御論理ユニットは、設定インターフェース2を用いて、SPIデータ・インターフェース2をSPIコントローラの受信モジュールに接続して、受信チャネルを形成するようにSPI

10

20

【0232】

例えば、SPI制御論理ユニット、SPIコントローラ、SPIデータ受信/送信切り替えユニット、又は図9に示すSPIデータ・ポートの一部又は全部のコンポーネントの機能は、チップ、集積回路又は論理回路によって実装されてもよい。図9に示す回路の各コンポーネントは、集積方式、個別方式、又は複数のチップを含むチップ又はチップシステムを用いて実装されてもよい。

【0233】

同じ概念に基づいて、この出願は、回路をさらに提供する。回路は、第2のカメラに接続されて、第2のカメラ・モジュール1002に示す機能を実装してもよい。

30

【0234】

例えば、回路は、図9に示す構造を有してもよい。図9に示すように、回路は、SPIコントローラ、SPI制御論理ユニット(又はSPI制御論理回路と呼ばれる)、SPIデータ受信/送信切り替えユニット(又はSPIデータ受信/送信切り替え回路と呼ばれる)、SPIデータ・ポート(又はデータ・ポートと呼ばれる)を含んでもよい。

【0235】

SPIコントローラは、第1のカメラが、SPIプロトコルを用いて第1のセンサ・データを取得するときに、第1のセンサ・データを取得するようにSPIデータ・ポートを制御するように構成されてもよい。SPIデータ・ポートは、第2のカメラが、第1のカメラ及び/又は第1のセンサとSPIプロトコル通信を実行するために構成されている。第1のカメラは、マスタSPIデバイスであり、第2のカメラと第1のセンサは、スレーブSPIデバイスである。

40

【0236】

可能な設計では、SPIデータ・ポートは、取得された第1のセンサ・データを第2のカメラに送信してもよい。

【0237】

可能な設計では、SPIデータ・ポートは、データ線を用いて第1のカメラ及び第1のセンサに接続される。

【0238】

50

可能な設計では、回路は、第1のカメラから第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を受信するように構成されたSPI制御論理ユニットをさらに含む。第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号の組み合わせが、第2のカメラを有効にするかどうかを制御するために使用される。第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるときに、SPI制御論理回路は、データ線上で第1のセンサによって第1のカメラに送信されたデータを受信するようにSPIデータ・ポートを制御するようにSPIコントローラを制御してもよい。

【0239】

可能な設計では、回路は、第1のカメラから第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を受信するように構成されたSPI制御論理ユニットをさらに含む。第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号の組み合わせが、第2のカメラを有効にするかどうかを制御するために使用される。第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、SPI制御論理回路は、データ線上で第1のセンサによって第1のカメラに送信されたデータを受信するようにSPIデータ・ポートを制御するようにSPIコントローラを制御してもよい。

10

【0240】

可能な設計では、SPI制御論理ユニットは、データ線上で第1のカメラによって第1のセンサに送信されたデータを受信するようにSPIデータ・ポートを制御するようにSPIコントローラをさらに制御してもよい。

【0241】

可能な設計では、第2のカメラの送信ポートが第1のデータ線を用いて第1のカメラの受信ポートに接続され、第2のカメラの受信ポートが第2のデータ線を用いて第1のカメラの送信ポートに接続され、データ線が第1のデータ線及び第2のデータ線を含み、第2のカメラの送信ポート及び第1のカメラの送信ポートがデータを送信するように構成され、第2のカメラの受信ポート及び第1のカメラの受信ポートがデータを受信するように構成されている場合、SPI制御論理ユニットは、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、データ線上で送信されたデータを受信するように送信ポートをさらに設定してもよい。

20

【0242】

可能な設計では、回路は、SPIデータ受信/送信切り替え回路をさらに含む。SPIコントローラは、送信モジュール及び受信モジュールを含んでもよい。送信モジュールは、データを送信するように構成され、受信モジュールは、データを受信するように構成されている。第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、SPI制御論理ユニットは、送信ポートを受信モジュールに接続するようにSPIデータ受信/送信切り替え回路をさらに制御してもよい。

30

【0243】

可能な設計では、SPI制御論理ユニットは、SPIデータ・ポートを双方向データ・ポートにさらに設定してもよく、双方向データ・ポートは、データの受信及び送信をサポートする。

40

【0244】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、SPI制御論理ユニットは、データ線によって送信された第1の指標にตอบสนองしてデータを送信しないようにSPIコントローラをさらに制御してもよい。第1の指標は、データの送信を制御するために使用される。

【0245】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が無効状態にあり、第2のチップ選択信号が有効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態

50

組み合わせにあるときに、S P I制御論理ユニットは、S P Iデータ・ポートを介して、データ線上で送信された第2の指標を受信するようにS P Iコントローラを制御してもよい。S P Iコントローラは、第2の指標に応答して、データ線上で送信されたデータを受信するようにS P Iデータ・ポートを制御してもよい。第2の指標は、データの受信を制御するために使用される。

【0246】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が無効状態にあり、第2のチップ選択信号が有効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、S P I制御論理ユニットは、S P Iデータ・ポートを介して、データ線上で送信された第1の指標を受信するようにS P Iコントローラを制御してもよい。S P Iコントローラは、第1の指標に応答して、データをデータ線に送信するようにS P Iデータ・ポートを制御してもよい。第1の指標は、データの送信を制御するために使用される。

10

【0247】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が無効状態にあり、第2のチップ選択信号が有効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、S P I制御論理ユニットは、データ線を用いてデータを送信しないようにS P Iコントローラを制御し、データ線を用いてデータを受信しないようにS P Iコントローラを制御する。

【0248】

同じ概念に基づいて、この出願は、回路をさらに提供する。回路は、第1のカメラに接続されて、第1のカメラ・モジュール1001に示す機能を実装してもよい。

20

【0249】

例えば、回路は、図14に示す構造を有してもよい。図14に示すように、回路は、制御ユニット（又は制御回路）及びS P Iデータ・ポート（又はデータ・ポートと呼ばれる）などのコンポーネントを含んでもよい。

【0250】

S P Iデータ・ポートは、第1のカメラ・モジュール1001が、S P Iプロトコルを用いて第1のセンサ・データを取得するために構成されている。制御回路は、S P Iプロトコルを同時に使用することによって第1のセンサ・データを得るために、第2のカメラ・モジュール1002を制御するように構成されてもよい。第1のカメラ・モジュール1001は、マスタS P Iデバイスであり、第2のカメラ1002と第1のセンサ1003は、スレーブS P Iデバイスである。第1のセンサ・データは、第1のセンサ1003に由来する。

30

【0251】

可能な設計では、S P Iデータ・ポートは、データ線を用いて第2のカメラ・モジュール1002及び第1のセンサ1003に接続される。

【0252】

可能な設計では、制御回路は、第1のチップ選択信号を第2のカメラ・モジュール1002及び第1のセンサ1003に出力し、第2のチップ選択信号を第2のカメラ・モジュール1002及び第1のセンサ1003に出力してもよい。第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号との状態組み合わせは、第2のカメラ・モジュール1002を有効するかどうかを制御するために使用され、第1のセンサ1003を有効にするかどうかを制御するために使用される。

40

【0253】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるときに、制御回路は、データ線を用いてデータを送信するように第1のセンサ1003を制御し、データ線を用いて、第1のセンサ1003によって送信されたデータを受信するようにS P Iデータ・ポートを制御し、データ線を用いて、第1のセンサ1003によって第1のカメラ・モジュール1001に送信されたデータを受信するように

50

第2のカメラ・モジュール1002を制御してもよい。

【0254】

可能な設計では、第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせ（例えば、第2のカメラ・モジュール1002のデータ・リスニング・モードに対応する状態組み合わせ）にあるときに、制御回路は、データ線を用いてデータを送信するように第1のセンサ1003を制御し、データ線を用いて、第1のセンサ1003によって送信されたデータを受信するようにSPIデータ・ポートを制御し、データ線を用いて、第1のセンサ1003によって第1のカメラ・モジュール1001に送信されたデータを受信するように第2のカメラ・モジュール1002を制御してもよい。

【0255】

可能な設計では、制御回路は、データ線を用いて第1のセンサ1003にデータを送信するようにSPIデータ・ポートを制御し、データ線を用いて、第1のカメラ・モジュール1001によって第1のセンサ1003に送信されたデータを受信するように第2のカメラ・モジュール1002を制御してもよい。

【0256】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、制御回路は、データ線を用いて第1の指標を送信するようにSPIデータ・ポートを制御してもよい。第1の指標は、データの送信を制御するために使用される。

【0257】

可能な設計では、第1のチップ選択信号が有効状態にあり、第2のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は第1のチップ選択信号と第2のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、制御回路は、データ線を用いて第1の指標を送信するようにSPIデータ・ポートを制御してもよい。第1の指標は、データの送信を制御するために使用される。

【0258】

同じ概念に基づいて、この出願は、カメラ・モジュールをさらに提供する。カメラ・モジュールは、第1のカメラ・モジュール1001又は第2のカメラ・モジュール1002を含んでもよい。

【0259】

例えば、第1のカメラ・モジュール1001は、図14に示す回路、モータ、及び第1のカメラを含んでもよい。図14に示す回路は、モータ駆動ICによって、又はカメラ・モジュール内のモータ駆動ICのコンポーネントとして具体的に実装されてもよい。

【0260】

第2のカメラ・モジュール1002は、図9に示す回路、モータ、及び第2のカメラを含んでもよい。図9に示す回路は、モータ駆動ICによって、又はカメラ・モジュール内のモータ駆動ICのコンポーネントとして具体的に実装されてもよい。

【0261】

第1のセンサがジャイロスコープ・センサを含むときに、第1のカメラ・モジュール1001及び第2のカメラ・モジュール1002内のモータは、回路を用いてジャイロスコープ・センサのデータを取得して、ジャイロスコープ・センサのデータに基づいてカメラに対して振動制御及び/又はオートフォーカスを実行するように構成されてもよい。

【0262】

第1のカメラ・モジュール1001がマスタSPI装置として機能し、第2のカメラ・モジュール1002及びジャイロスコープ・センサがスレーブSPI装置として機能するときに、第1のカメラ・モジュール1001は、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するときにデータ線を用いてジャイロスコープ・センサからのジャイロスコープ情報を受信することができ、同時に、第2のカメラ・モジュール1002が、データ線を用いてジャイロスコープ・センサからジャイロスコー

10

20

30

40

50

ブ情報を受信してもよく、これは、第1のカメラ・モジュール1001が最初にジャイロスコープ・センサからジャイロスコープ・データを受信し、次いで第1のカメラ・モジュール1001がジャイロスコープ・データを第2のカメラ・モジュール1002に送信する従来の技術とは似ていない。したがって、この出願のこの実施形態では、カメラ・モジュールによるジャイロスコープ情報の受信効率を向上させることができ、カメラ・モジュールの手ぶれ補正効果を向上させることができる。

【0263】

同じ概念に基づいて、この出願は、端末デバイスをさらに提供する。端末デバイスは、スマートフォン、モバイル・スマート・デバイス、スマート・ホーム・デバイス、タブレット・コンピュータなどであってもよいし、携帯型、ポケットサイズ、ハンドヘルド型、コンピュータ内蔵型、又は車載型のモバイル・デバイスであってもよい。

10

【0264】

端末デバイスは、撮影デバイスであってもよく、撮影デバイスは、第1のカメラ・モジュール及び/又は第2のカメラ・モジュールを用いて撮影を実行し、撮影プロセスにおいて手ぶれ補正及びオートフォーカスを実装してもよい。端末デバイスは、カメラ・モジュールから画像信号を取得し、かつ画像信号を処理するように構成された画像処理チップをさらに含んでもよい。

【0265】

端末デバイスは、図9に示す回路、図14に示す回路、第1のカメラ(又は第1のカメラ・モジュール1001)、及び第2のカメラ(又は第2のカメラ・モジュール1002)のうちのいくつか又はすべてのコンポーネントを含んでもよい。端末デバイスは、第1のセンサをさらに含んでもよく、第1のセンサは、ジャイロスコープ・センサを含む。

20

【0266】

代替的には、端末デバイスは、第1のカメラ・モジュール、第2のカメラ・モジュール、及びジャイロスコープ情報を出力するように構成されたジャイロスコープ・センサを含んでもよい。第1のカメラ・モジュール、第2のカメラ・モジュール、及びジャイロスコープ・センサは、シリアル周辺インターフェースSPIを用いて接続される。第1のカメラ・モジュールは、マスタSPI装置として機能し、ジャイロスコープ・センサ及び第2のカメラ・モジュールは、スレーブSPI装置として機能し、第1のカメラ・モジュール及び第2のカメラ・モジュールは、第1のカメラ・モジュールによって送信されたSPIチップ選択信号の制御下で、ジャイロスコープ・センサからジャイロスコープ情報を同時に取得する。画像処理ユニットは、第1のカメラ・モジュール及び第2のカメラ・モジュールから画像信号を取得するように構成されている。

30

【0267】

可能な設計では、第1のカメラ・モジュール及び第2のカメラ・モジュールの両方が、データ線を用いてジャイロスコープ・センサに接続される。第1のカメラ・モジュールによって送信されたSPIチップ選択信号がプリセット状態組み合わせにあるときに、第1のカメラ・モジュールと第2のカメラ・モジュールは、ジャイロスコープ・センサからジャイロスコープ情報を同時に取得する。

【0268】

可能な設計では、第1のカメラ・モジュール及び第2のカメラ・モジュールの両方が、データ線を用いてジャイロスコープ・センサに接続される。第1のカメラ・モジュールによって送信されたSPIチップ選択信号が第2のカメラ・モジュールとジャイロスコープ・センサを有効にするときに、第1のカメラ・モジュールと第2のカメラ・モジュールは、ジャイロスコープ・センサからジャイロスコープ情報を同時に取得する。

40

【0269】

可能な設計では、第2のカメラ・モジュールとジャイロスコープ・センサは、第1のカメラ・モジュールからのデータを同時に受信する。

【0270】

前述の説明は、この出願の単に具体的な実装に過ぎないが、この出願の保護範囲を制限

50

することを意図したものではない。この出願に開示された技術的範囲内で、当業者によって容易に理解することができる変更又は代替は、この出願の保護範囲に含まれるものとする。したがって、この出願の保護範囲は、特許請求の範囲の保護範囲に従うものとする。

【**手続補正 2**】

【**補正対象書類名**】特許請求の範囲

【**補正対象項目名**】全文

【**補正方法**】変更

【**補正の内容**】

【**特許請求の範囲**】

【**請求項 1**】

マスタ S P I 装置、第 1 のスレーブ S P I 装置、及び第 2 のスレーブ S P I 装置を含むデータ伝送システムであって、

前記マスタ S P I 装置は、

第 1 のチップ選択信号を前記第 1 のスレーブ S P I 装置及び前記第 2 のスレーブ S P I 装置に出力し、第 2 のチップ選択信号を前記第 1 のスレーブ S P I 装置に出力するように構成されており、前記第 1 のチップ選択信号及び前記第 2 のチップ選択信号の組み合わせは、前記第 1 のスレーブ S P I 装置を有効にするために使用され、前記第 1 のチップ選択信号は、前記第 2 のスレーブ S P I 装置を有効にするために使用され、前記マスタ S P I 装置、前記第 1 のスレーブ S P I 装置及び前記第 2 のスレーブ S P I 装置は、データ線を用いてさらに接続され、

前記マスタ S P I 装置は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を有効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を無効状態に駆動するときに、前記データ線を用いてデータを送信するように前記第 2 のスレーブ S P I 装置を制御し、前記データ線を用いて、前記第 2 のスレーブ S P I 装置によって送信された前記データを受信するようにさらに構成されており、

前記第 2 のスレーブ S P I 装置は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記有効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動するときに、前記マスタ S P I 装置の制御下で前記データ線を用いて前記データを送信するように構成されており、

前記第 1 のスレーブ S P I 装置は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記有効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動するときに、前記データ線を用いて、前記第 2 のスレーブ S P I 装置によって送信された前記データを受信するように構成されている、データ伝送システム。

【**請求項 2**】

前記第 1 のスレーブ S P I 装置の送信ポートが第 1 のデータ線を用いて前記マスタ S P I 装置の受信ポートに接続され、前記第 1 のスレーブ S P I 装置の受信ポートが第 2 のデータ線を用いて前記マスタ S P I 装置の送信ポートに接続され、前記データ線が前記第 1 のデータ線及び前記第 2 のデータ線を含み、前記第 1 のスレーブ S P I 装置の前記送信ポート及び前記マスタ S P I 装置の前記送信ポートがデータを送信するように構成され、前記第 1 のスレーブ S P I 装置の前記受信ポート及び前記マスタ S P I 装置の前記受信ポートがデータを受信するように構成されている場合、

前記第 1 のスレーブ S P I 装置は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記有効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動するときに、前記第 1 のスレーブ S P I 装置の前記送信ポートを前記受信ポートに切り替え、前記第 1 のスレーブ S P I 装置の前記受信ポートを前記送信ポートに切り替えるようにさらに構成されている、請求項 1 に記載のデータ伝送システム。

【**請求項 3**】

前記第 1 のスレーブ S P I 装置は、

10

20

30

40

50

前記第 1 のスレーブ S P I 装置のデータ・ポートを双方向データ・ポートに設定するようにさらに構成されており、前記双方向データ・ポートは、データの送信及び受信をサポートする、請求項 1 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 4】

前記マスタ S P I 装置は、具体的には、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記有効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動するときに、前記データ線を用いて第 1 の指標を送信するように構成されており、前記第 1 の指標は、データの送信を制御するために使用され、

前記第 1 のスレーブ S P I 装置は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記有効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動するときに、前記第 1 の指標に 응답してデータを送信することをスキップするようにさらに構成されている、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のデータ伝送システム。

10

【請求項 5】

前記マスタ S P I 装置は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記有効状態に駆動するときに、前記データ線を用いて第 2 の指標及びデータを送信するようにさらに構成されており、前記第 2 の指標は、データの受信を制御するように使用され、

20

前記第 1 のスレーブ S P I 装置は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記有効状態に駆動するときに、前記データ線を用いて前記第 2 の指標を受信し、前記第 2 の指標に 응답して前記データ線を用いて前記データを受信するようにさらに構成されている、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のデータ伝送システム。

【請求項 6】

前記マスタ S P I 装置は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記有効状態に駆動するときに、前記データ線を用いて前記第 1 の指標を送信し、前記データ線を用いて前記第 1 のスレーブ S P I 装置からデータを受信するようにさらに構成されており、前記第 1 の指標は、データの送信を制御するために使用され、

30

前記第 1 のスレーブ S P I 装置は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記有効状態に駆動するときに、前記データ線を用いて前記第 1 の指標を受信し、前記第 1 の指標に 응답して前記データ線を用いて前記データを送信するようにさらに構成されている、請求項 4 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 7】

前記第 1 のスレーブ S P I 装置は、

前記マスタ S P I 装置が、前記第 1 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動し、前記第 2 のチップ選択信号を前記無効状態に駆動するときに、前記データ線を用いてデータを送信することをスキップし、前記データ線を用いてデータを受信することをスキップするようにさらに構成されている、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のデータ伝送システム。

40

【請求項 8】

前記マスタ S P I デバイスは、第 1 のカメラであり、前記第 1 のスレーブ S P I 装置は、第 2 のカメラであり、前記第 2 のスレーブ S P I 装置は、センサである、請求項 1 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 9】

前記センサは、ジャイロスコープ・センサである、請求項 8 に記載のデータ伝送システム

50

【請求項 10】

SPI制御論理回路、SPIコントローラ、及びSPIデータ・ポートを含むチップであって、

前記SPI制御論理回路は、マスタSPI装置から第1のチップ選択信号及び第2のチップ選択信号を受信するように構成されており、前記第1のチップ選択信号及び前記第2のチップ選択信号の組み合わせは、前記チップを有効にするために使用され、

前記SPIデータ・ポートは、データ線を用いて、前記マスタSPI装置及び第2のスレーブSPI装置に接続され、

前記SPI制御論理回路は、

前記マスタSPI装置が、前記第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、前記第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するとき、前記SPIデータ・ポートを介して、前記データ線上で前記第2のスレーブSPI装置によって送信されたデータを受信するように前記SPIコントローラを制御するように構成されている、チップ。

10

【請求項 11】

前記SPIデータ・ポートは、送信ポート及び受信ポートを含んでもよく、前記送信ポートは、前記データ線を用いて前記マスタSPI装置の受信ポートに接続され、前記受信ポートは、前記データ線を用いて前記マスタSPI装置の送信ポートに接続され、前記送信ポートは、前記チップが前記データ線にデータを送信するために構成され、前記受信ポートは、前記チップが前記データ線上で送信されたデータを受信するために構成されており、

20

前記SPI制御論理回路は、

前記マスタSPI装置が、前記第1のチップ選択信号を前記有効状態に駆動し、前記第2のチップ選択信号を前記無効状態に駆動するとき、前記データ線上で送信されたデータを受信するように前記送信ポートを設定するようにさらに構成されている、請求項10に記載のチップ。

【請求項 12】

前記チップは、SPIデータ受信/送信切り替え回路をさらに含み、前記SPIコントローラは、送信モジュール及び受信モジュールを含み、前記送信モジュールは、データを送信するように構成され、前記受信モジュールは、データを受信するように構成されており、

30

前記SPI制御論理回路は、

前記マスタSPI装置が、第1のチップ選択信号を有効状態に駆動し、第2のチップ選択信号を無効状態に駆動するとき、前記送信ポートを前記受信モジュールに接続するように前記SPIデータ受信/送信切り替え回路を制御するようにさらに構成されている、請求項11に記載のチップ。

【請求項 13】

前記SPI制御論理回路は、

前記SPIデータ・ポートを双方向データ・ポートに設定するようにさらに構成されており、前記双方向データ・ポートは、データの送信及び受信をサポートする、請求項10に記載のチップ。

40

【請求項 14】

前記SPI制御論理回路は、

前記マスタSPI装置が、前記第1のチップ選択信号を前記有効状態に駆動し、前記第2のチップ選択信号を前記無効状態に駆動するとき、前記データ線によって送信された第1の指標にตอบสนองしてデータを送信しないように前記SPIコントローラを制御するようにさらに構成されており、前記第1の指標は、データの送信を制御するために使用される、請求項10～13のいずれか一項に記載のチップ。

【請求項 15】

前記SPI制御論理回路は、

前記マスタSPI装置が、前記第1のチップ選択信号を前記無効状態に駆動し、前記第

50

2のチップ選択信号を前記有効状態に駆動するときに、SPIデータ・ポートを介して、前記データ線上で送信されたデータを受信するように前記SPIコントローラを制御するようにさらに構成されており、

前記SPIコントローラは、

前記マスタSPI装置が、前記第1のチップ選択信号を前記有効状態に駆動し、前記第2のチップ選択信号を前記無効状態に駆動するときに、前記データ線上で送信された第2の指標を受信し、前記第2の指標に応答して、前記SPIデータ・ポートを介して、前記データ線上で送信されたデータを受信するようにさらに構成されており、前記第2の指標は、データの受信を制御するために使用される、請求項10~14のいずれか一項に記載のチップ。

10

【請求項16】

前記SPI制御論理回路は、

前記マスタSPI装置が、前記第1のチップ選択信号を前記無効状態に駆動し、前記第2のチップ選択信号を前記有効状態に駆動するときに、前記SPIデータ・ポートを介して、前記データ線上で送信されたデータを受信するように前記SPIコントローラを制御するようにさらに構成されており、

前記SPIコントローラは、

前記マスタSPI装置が、前記第1のチップ選択信号を前記有効状態に駆動し、前記第2のチップ選択信号を前記無効状態に駆動するときに、前記データ線上で送信された前記第1の指標を受信し、前記第1の指標に応答して、前記SPIデータ・ポートを介して、前記データ線に前記データを送信するようにさらに構成されており、前記第1の指標は、データの送信を制御するために使用される、請求項14に記載のチップ。

20

【請求項17】

前記SPI制御論理回路は、

前記マスタSPI装置が、前記第1のチップ選択信号を前記無効状態に駆動し、前記第2のチップ選択信号を前記無効状態に駆動するときに、前記データ線を用いてデータを送信しないように前記SPIコントローラを制御し、前記データ線を用いてデータを受信しないように前記SPIコントローラを制御する、請求項10~15のいずれか一項に記載のチップ。

【請求項18】

第1のカメラ、第2のカメラ、及び第1のセンサを含むカメラ・システムであって、前記第1のカメラ、前記第2のカメラ、及び前記第1のセンサは、SPIプロトコルを用いて互いに通信し、前記第1のカメラは、マスタSPIデバイスであり、前記第2のカメラ及び前記第1のセンサは、スレーブSPIデバイスであり、前記第1のカメラ及び前記第2のカメラが同時に動作するときに、前記第1のカメラは、前記SPIプロトコルを用いて第1のセンサ・データを取得し、前記第2のカメラは、同時に前記SPIプロトコルを用いて第1のセンサ・データを取得する、カメラ・システム。

30

【請求項19】

前記第1のカメラは、具体的には、

第1のチップ選択信号を前記第2のカメラ及び前記第1のセンサに出力し、第2のチップ選択信号を前記第2のカメラ及び前記第1のセンサに出力することであって、前記第1のチップ選択信号及び前記第2のチップ選択信号の状態組み合わせは、前記第2のカメラを有効にするかどうかを制御するために使用され、かつ前記第1のセンサを有効にするかどうかを制御するために使用され、前記第1のカメラ、前記第2のカメラ、及び前記第1のセンサは、データ線を用いてさらに接続される、ことと、

40

前記第1のチップ選択信号が有効状態にあり、前記第2のチップ選択信号が無効状態にあるときに、前記データ線を用いてデータを送信するように前記第2のカメラを制御し、前記データ線を用いて、前記第2のカメラによって送信された前記データを受信することと、を行うように構成されており、

前記第1のセンサは、具体的には、

50

前記第 1 のチップ選択信号が前記有効状態にあり、前記第 2 のチップ選択信号が前記無効状態にあるときに、前記データ線を用いて前記第 1 のカメラの制御下でデータを送信するように構成されており、

前記第 2 のカメラは、具体的には、

前記第 1 のチップ選択信号が前記有効状態にあり、前記第 2 のチップ選択信号が前記無効状態にあるときに、前記データ線を用いて前記第 1 のセンサによって前記第 1 のカメラに送信された前記データを受信するように構成されている、請求項 18 に記載のカメラ・システム。

【請求項 20】

前記第 1 のカメラは、具体的には、

第 1 のチップ選択信号を前記第 2 のカメラ及び前記第 1 のセンサに出力し、第 2 のチップ選択信号を前記第 2 のカメラ及び前記第 1 のセンサに出力することであって、前記第 1 のチップ選択信号及び前記第 2 のチップ選択信号の状態組み合わせは、前記第 2 のカメラを有効にするかどうかを制御するために使用され、かつ前記第 1 のセンサを有効にするかどうかを制御するために使用され、前記第 1 のカメラ、前記第 2 のカメラ、及び前記第 1 のセンサは、データ線を用いてさらに接続される、ことと、

前記第 1 のチップ選択信号と前記第 2 のチップ選択信号がプリセット状態組み合わせであるときに、前記データ線を用いてデータを送信するように前記第 2 のカメラを制御し、前記データ線を用いて、前記第 2 のカメラによって送信されたデータを受信することと、

前記第 1 のセンサは、具体的には、

前記第 1 のチップ選択信号と前記第 2 のチップ選択信号が前記状態組み合わせであるときに、前記データ線を用いて前記第 1 のカメラの制御下でデータを送信するように構成されており、

前記第 2 のカメラは、具体的には、

前記第 1 のチップ選択信号と前記第 2 のチップ選択信号が前記状態組み合わせであるときに、前記データ線を用いて前記第 1 のセンサによって前記第 1 のカメラに送信された前記データを受信するように構成されている、請求項 18 に記載のカメラ・システム。

【請求項 21】

前記第 1 のカメラは、

前記データ線を用いて前記第 2 のカメラにデータを送信するようにさらに構成されており、

前記第 1 のセンサは、

前記データ線を用いて前記第 1 のカメラによって送信された前記データを受信するようにさらに構成されており、

前記第 2 のカメラは、

前記データ線を用いて前記第 1 のカメラによって前記第 1 のセンサに送信された前記データを受信するようにさらに構成されている、請求項 19 又は 20 に記載のカメラ・システム。

【請求項 22】

前記第 2 のカメラの送信ポートが第 1 のデータ線を用いて前記第 1 のカメラの受信ポートに接続され、前記第 2 のカメラの受信ポートが第 2 のデータ線を用いて前記第 1 のカメラの送信ポートに接続され、前記データ線が前記第 1 のデータ線及び前記第 2 のデータ線を含み、前記第 2 のカメラの前記送信ポート及び前記第 1 のカメラの前記送信ポートがデータを送信するように構成され、前記第 2 のカメラの前記受信ポート及び前記第 1 のカメラの前記受信ポートがデータを受信するように構成されている場合、

前記第 2 のカメラは、

前記第 1 のチップ選択信号が有効状態にあり、前記第 2 のチップ選択信号が無効状態にあるとき、又は前記第 1 のチップ選択信号と前記第 2 のチップ選択信号が前記プリセット状態組み合わせにあるときに、前記第 2 のカメラの前記送信ポートを前記受信ポートに切

10

20

30

40

50

り替え、前記第2のカメラの前記受信ポートを前記送信ポートに切り替えるようにさらに構成されている、請求項20に記載のカメラ・システム。

【請求項23】

前記第2のカメラは、

前記第2のカメラのデータ・ポートを双方向データ・ポートに設定するようにさらに構成されており、前記双方向データ・ポートは、データの受信及び送信をサポートする、請求項19～22のいずれか一項に記載のカメラ・システム。

【請求項24】

前記第1のカメラは、具体的には、

前記第1のチップ選択信号が前記有効状態にあり、前記第2のチップ選択信号が前記無効状態にあるとき、又は前記第1のチップ選択信号と前記第2のチップ選択信号が前記ブリセット状態組み合わせにあるときに、前記データ線を用いて第1の指標を送信するように構成されており、前記第1の指標は、データの送信を制御するために使用され、

10

前記第2のカメラは、

前記第1のチップ選択信号が前記有効状態にあり、前記第2のチップ選択信号が前記無効状態にあるとき、又は前記第1のチップ選択信号と前記第2のチップ選択信号が前記ブリセット状態組み合わせであるときに、前記第1の指標に応答してデータを送信することをスキップするようにさらに構成されている、請求項22に記載のカメラ・システム。

【請求項25】

前記第1のカメラは、

前記第1のチップ選択信号が前記無効状態にあり、前記第2のチップ選択信号が前記有効状態にあるとき、又は前記第1のチップ選択信号と前記第2のチップ選択信号が前記ブリセット状態組み合わせにあるときに、前記データ線を用いて第2の指標及びデータを送信するようにさらに構成されており、前記第2の指標は、前記データの受信を制御するために使用され、

20

前記第2のカメラは、

前記第1のチップ選択信号が前記無効状態にあり、前記第2のチップ選択信号が前記有効状態にあるとき、又は前記第1のチップ選択信号と前記第2のチップ選択信号が前記ブリセット状態組み合わせにあるときに、前記データ線を用いて前記第2の指標を受信し、前記第2の指標に応答して前記データ線を用いて前記データを受信するようにさらに構成されている、請求項22に記載のカメラ・システム。

30

【請求項26】

前記第1のカメラは、

前記第1のチップ選択信号が前記有効状態にあり、前記第2のチップ選択信号が前記無効状態にあるとき、又は前記第1のチップ選択信号と前記第2のチップ選択信号が前記ブリセット状態組み合わせにあるときに、前記データ線を用いて第1の指標を送信し、前記第2のカメラからデータを受信するようにさらに構成されており、前記第1の指標は、データの送信を制御するために使用され、

前記第2のカメラは、

前記第1のチップ選択信号が前記無効状態にあり、前記第2のチップ選択信号が前記有効状態にあるとき、又は前記第1のチップ選択信号と前記第2のチップ選択信号が前記ブリセット状態組み合わせにあるときに、前記データ線を用いて前記第1の指標を受信し、前記第1の指標に応答して前記データ線を用いてデータを送信するようにさらに構成されている、請求項22又は25に記載のカメラ・システム。

40

【請求項27】

前記第2のカメラは、

前記第1のチップ選択信号が前記無効状態にあり、前記第2のチップ選択信号が前記無効状態にあるとき、又は前記第1のチップ選択信号と前記第2のチップ選択信号が前記ブリセット状態組み合わせにあるときに、前記データ線を用いてデータを送信することをスキップし、前記データ線を用いてデータを受信することをスキップするようにさらに構成

50

されている、請求項 2 2、2 5 又は 2 6 に記載のカメラ・システム。

【請求項 2 8】

前記第 1 のセンサは、ジャイロスコープ・センサを含む、請求項 1 8 ~ 2 7 のいずれか一項に記載のカメラ・システム。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 2】

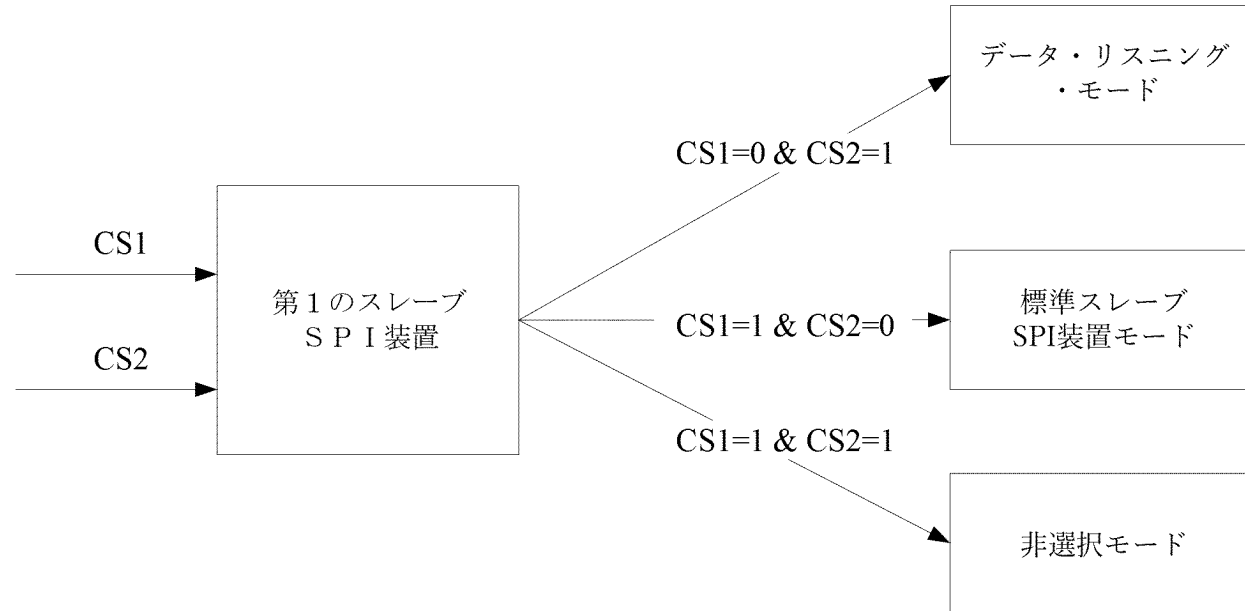


FIG. 2

【手続補正 4】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

10

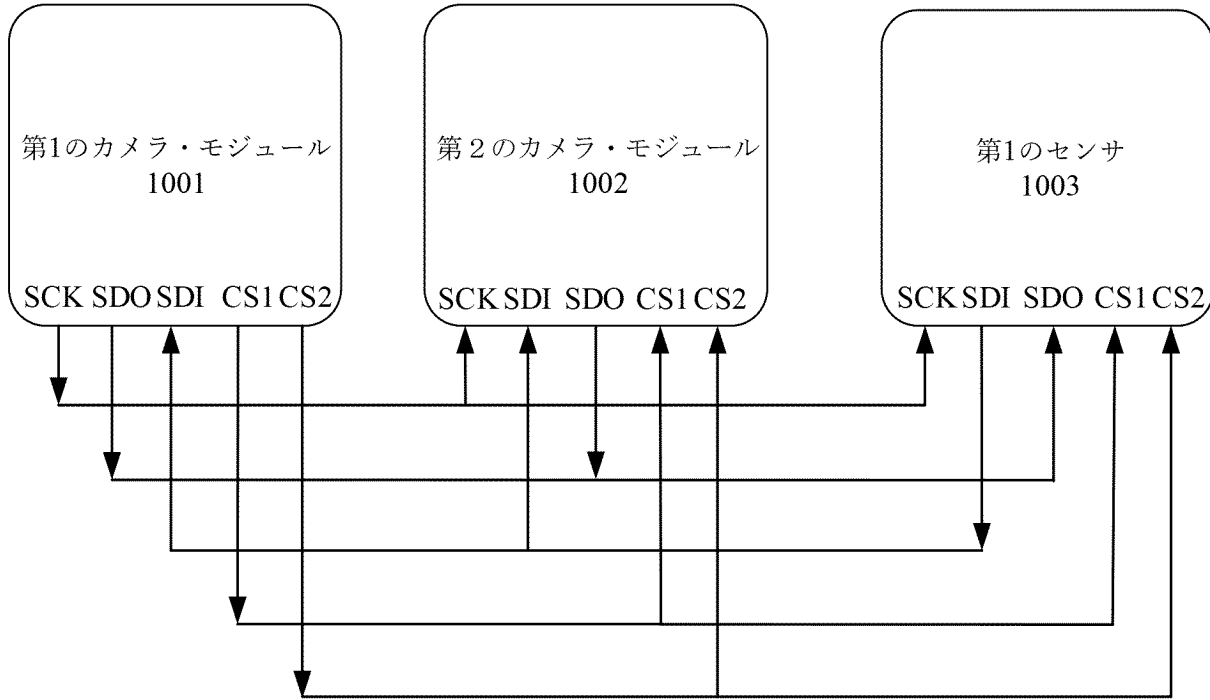
20

30

40

50

【 図 1 2 】



10

20

FIG. 12

【 手続 補正 5 】

【 補正 対象 書類 名 】 図 面

【 補正 対象 項目 名 】 図 1 3

【 補正 方法 】 変 更

【 補正 の 内 容 】

30

40

50

【図 13】

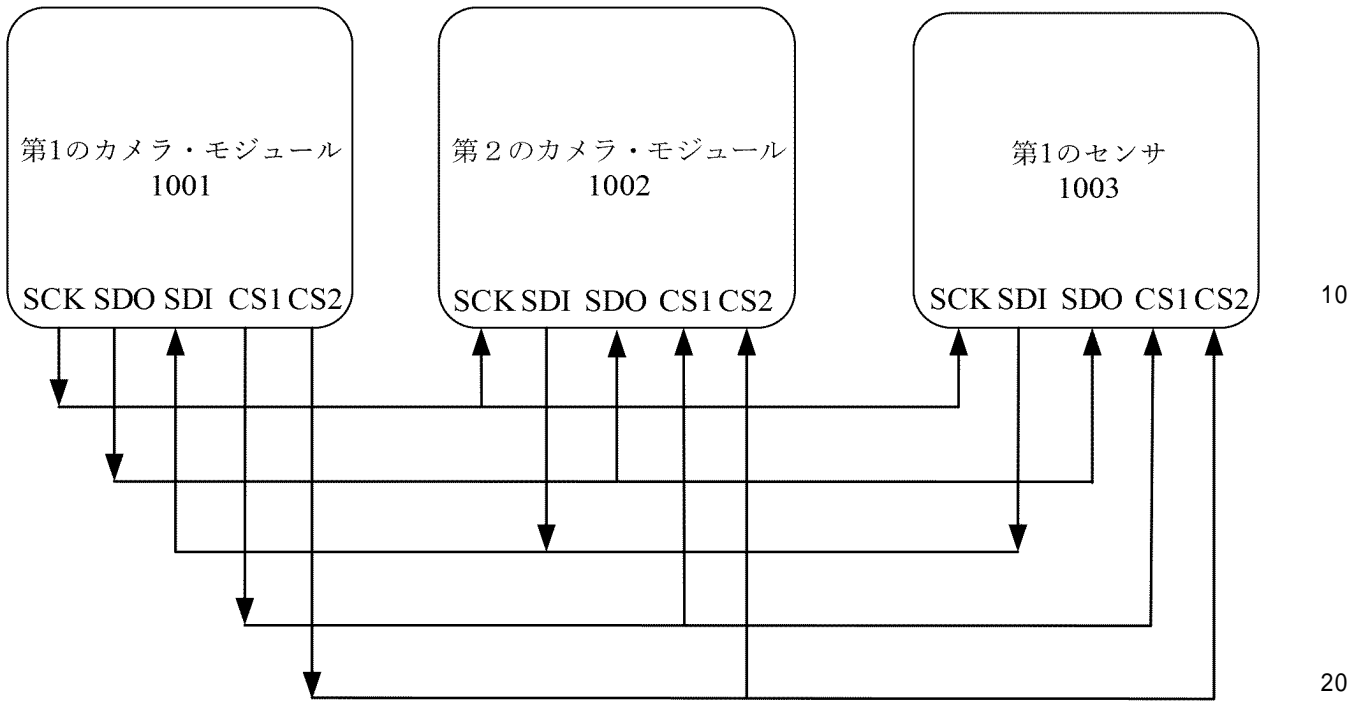


FIG. 13

10

20

30

40

50

【 国际调查报告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/102207

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04N 5/232(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNABS; CNTXT; CNKI: 串行, 外设, 接口, 第一, 第二, 主, 从, 片选, 有效, 无效, 两, 三, 数, 多, 二, 防, 去, 消, 抗, 抖, 马 达, 同步, 同时, 获取, 获得, 输入, 运动, 传感器, 陀螺仪, 接收, 发送, 端口, 切换, 芯片, 逻辑, 控制 VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT: serial, peripheral, interface, SPI, first, second, master, slave, chip, selection, valid, invalid, two, dual, three, several, eliminate, dither, shake, tremble, debounce, remove, motor, synchronization, obtain, input, motion, sensor, gyro, gyroscope, receive, send, transmit, port, switch, chip, control, logic		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 112153278 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 29 December 2020 (2020-12-29) claims 1-32, description paragraphs [0114]-[0278], figures 1-14	1-32
PX	CN 111970448 A (SHANGHAI AWINIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 November 2020 (2020-11-20) description, paragraphs [0054]-[0105], and figures 1-10	18, 23, 28-32
Y	CN 111031235 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 April 2020 (2020-04-17) description, paragraphs [0002]-[0125], and figure 2	18, 23, 28-32
Y	CN 110569208 A (WUHAN JINGLI ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 13 December 2019 (2019-12-13) description, paragraphs [0037]-[0104], and figure 1	18, 23, 28-32
A	CN 110456980 A (KOLMOSTAR (BEIJING) CO., LTD.) 15 November 2019 (2019-11-15) entire document	1-32
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 13 August 2021	Date of mailing of the international search report 27 August 2021	
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451	Authorized officer Telephone No.	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2021/102207

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103607535 A (NANCHANG O-FILM TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 26 February 2014 (2014-02-26) entire document	1-32
A	US 2014115222 A1 (IBM) 24 April 2014 (2014-04-24) entire document	1-32

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2021/102207

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112153278	A	29 December 2020	None			
CN	111970448	A	20 November 2020	None			
CN	111031235	A	17 April 2020	None			
CN	110569208	A	13 December 2019	None			
CN	110456980	A	15 November 2019	None			
CN	103607535	A	26 February 2014	None			
US	2014115222	A1	24 April 2014	US	8904078	B2	02 December 2014

10

20

30

40

50

国际检索报告		国际申请号
		PCT/CN2021/102207
A. 主题的分类 H04N 5/232(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H04N 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS;CNTXT;CNKI:串行, 外设, 接口, 第一, 第二, 主, 从, 片选, 有效, 无效, 两, 三, 数, 多, 二, 防, 去, 消, 抗, 抖, 马达, 同步, 同时, 获取, 获得, 输入, 运动, 传感器, 陀螺仪, 接收, 发送, 端口, 切换, 芯片, 逻辑, 控制 VEN;USTXT;EPTXT;WOTXT:serial, peripheral, interface, SPI, first, second, master, slave, chip, selection, valid, invalid, two, dual, three, several, eliminate, dither, shake, tremble, debounce, remove, motor, synchronization, obtain, input, motion, sensor, gyro, gyroscope, receive, send, transmit, port, switch, chip, control, logic		
G. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 112153278 A (华为技术有限公司) 2020年 12月 29日 (2020 - 12 - 29) 权利要求1-32, 说明书第[0114]-[0278]段, 附图1-14	1-32
PX	CN 111970448 A (上海艾为电子技术股份有限公司) 2020年 11月 20日 (2020 - 11 - 20) 说明书第[0054]-[0105]段, 附图1-10	18, 23, 28-32
Y	CN 111031235 A (维沃移动通信有限公司) 2020年 4月 17日 (2020 - 04 - 17) 说明书第[0002]-[0125]段, 附图2	18, 23, 28-32
Y	CN 110569208 A (武汉精立电子技术有限公司等) 2019年 12月 13日 (2019 - 12 - 13) 说明书第[0037]-[0104]段, 附图1	18, 23, 28-32
A	CN 110456980 A (隰星科技北京有限公司) 2019年 11月 15日 (2019 - 11 - 15) 全文	1-32
A	CN 103607535 A (南昌欧菲光电技术有限公司等) 2014年 2月 26日 (2014 - 02 - 26) 全文	1-32
<input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。		
<input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: "A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 "E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 "L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) "O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 "P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 "T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 "X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 "Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 "&" 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2021年 8月 13日		2021年 8月 27日
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		张伯约 电话号码 86-(010)-62411458

PCT/ISA/210 表(第2页) (2015年1月)

10

20

30

40

50

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/102207

G. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	US 2014115222 A1 (IBM) 2014年 4月 24日 (2014 - 04 - 24) 全文	1-32

10

20

30

40

50

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2021/102207

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	112153278	A	2020年 12月 29日	无	
CN	111970448	A	2020年 11月 20日	无	
CN	111031235	A	2020年 4月 17日	无	
CN	110569208	A	2019年 12月 13日	无	
CN	110456980	A	2019年 11月 15日	无	
CN	103607535	A	2014年 2月 26日	无	
US	2014115222	A1	2014年 4月 24日	US 8904078 B2	2014年 12月 2日

10

20

30

40

PCT/ISA/210 表(同族专利附件) (2015年1月)

50

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,IT,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

(74)代理人 100135079

弁理士 宮崎 修

(72)発明者 ファン , チンイン

中国 5 1 8 1 2 9 グァンドン シェンチェン ロンガン・ディストリクト バンティエン ホアウェイ・アドミニストレーション・ビルディング

(72)発明者 フウ , ジェア

中国 5 1 8 1 2 9 グァンドン シェンチェン ロンガン・ディストリクト バンティエン ホアウェイ・アドミニストレーション・ビルディング