



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I627601 B

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 06 月 21 日

(21) 申請案號：103131835

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 09 月 16 日

(51) Int. Cl. : G06T1/20 (2006.01)

G06T1/60 (2006.01)

G06T3/40 (2006.01)

(30) 優先權：2013/10/02 南韓

10-2013-0117682

(71) 申請人：三星電子股份有限公司 (南韓) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)  
南韓(72) 發明人：朴仙熙 PARK, SUN HEE (KR)；朴珍秀 PARK, JIN SOO (KR)；成樂祐 SUNG, NAK  
WOO (KR)

(74) 代理人：葉璟宗；鄭婷文；詹富閔

(56) 參考文獻：

TW 473695

US 2003/0007703A1

審查人員：黃鴻鈞

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：10 共 52 頁

(54) 名稱

包含可組態影像處理管線的系統晶片以及包含該系統晶片的系統

SYSTEM ON CHIP INCLUDING CONFIGURABLE IMAGE PROCESSING PIPELINE AND SYSTEM  
INCLUDING THE SAME

(57) 摘要

提供一種包含可組態影像處理管線的系統晶片。所述系統晶片可包含：匯流排；第一影像處理模組，經組態以連接至所述匯流排且處理影像資料；第一影像處理級，經組態以回應於第一控制信號經由第一旁通路徑而將第一影像資料或自所述匯流排接收的第二影像資料傳輸至所述匯流排以及所述第一影像處理模組中的至少一者；以及第二影像處理級，經組態以回應於第二控制信號經由第二旁通路徑以及第二縮放器路徑中的一者而將自所述第一影像處理模組接收的第三影像資料或自所述匯流排接收的第四影像資料傳輸至所述匯流排。

A system on chip (SoC) including a configurable image processing pipeline is provided. The SoC includes a bus; a first image processing module configured to be connected to the bus and to process image data; a first image processing stage configured to transmit either first image data or second image data received from the bus to at least one of the bus and the first image processing module through a first bypass path in response to first control signals; and a second image processing stage configured to transmit either third image data received from the first image processing module or fourth image data received from the bus to the bus through one of a second bypass path and a second scaler path in response to second control signals.

指定代表圖：

符號簡單說明：

201 . . . 匯流排

210-1A . . . 影像處理管線

211-1 . . . 第一影像處理級

211-2 . . . 第二影像處理級

211-3 . . . 第三影像處理級

213-1 . . . 第一選擇器

213-2 . . . 第二選擇器

215-1 . . . 第三選擇器

215-2 . . . 第四選擇器

217-1 . . . 第五選擇器

217-2 . . . 第六選擇器

219-1 . . . 第一影像處理模組

219-2 . . . 第二影像處理模組

BM . . . 影像資料

BP1 . . . 第一旁通路徑

BP2 . . . 第二旁通路徑

BP3 . . . 第三旁通路徑

IM . . . 影像資料

S1 . . . 第一開關信號

S2 . . . 第二開關信號

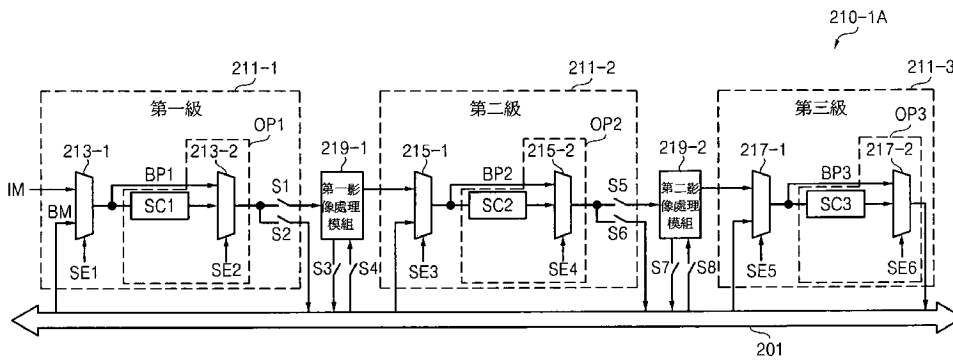


圖 2

S3 . . . 第三開關信號

S4 . . . 第四開關信號

S5 . . . 第五開關信號

S6 . . . 第六開關信號

S7 . . . 第七開關信號

S8 . . . 第八開關信號

SC1 . . . 第一縮放器

SC2 . . . 第二縮放器

SC3 . . . 第三縮放器

SE1 . . . 第一選擇信號

SE2 . . . 第二選擇信號

SE3 . . . 第三選擇信號

SE4 . . . 第四選擇信號

SE5 . . . 第五選擇信號

SE6 . . . 第六選擇信號

OP1 . . . 第一電路區塊

OP2 . . . 第二電路區塊

OP3 . . . 第三電路區塊

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

**【發明名稱】** 包含可組態影像處理管線的系統晶片以及包含該系統晶片的系統

SYSTEM ON CHIP INCLUDING CONFIGURABLE IMAGE PROCESSING PIPELINE AND SYSTEM INCLUDING THE SAME

## **【相關申請案的交叉參考】**

**【0001】** 本申請案根據 35 U.S.C. § 119(a)主張 2013 年 10 月 2 日申請的韓國專利申請案第 10-2013-0117682 號的優先權，所述專利申請案的全部內容以引用的方式併入本文中。

## **【技術領域】**

**【0002】** 本發明概念的實施例是關於系統晶片 (system on chip, SoC)，且更特定言之，是關於包含可根據用途而組態的影像處理管線的 SoC 以及包含所述 SoC 的系統。

## **【先前技術】**

**【0003】** 爲了將具有給定解析度的影像資料轉換爲具有與給定解析度不同的解析度的影像資料，需要執行用於改變解析度的方法，例如，影像縮放方法。爲了執行影像縮放方法，包含縮放器的影像處理元件需要自儲存給定解析度的影像資料的記憶體讀取影像資料。因爲每當執行影像縮放方法時，影像處理元件需要自

記憶體讀取影像資料，所以記憶體延時（亦即，影像處理元件自記憶體讀取影像資料所花費的時間）相當長。此外，當諸如智慧型電話的行動通信元件包含影像處理元件時，縮放器的電力消耗影響行動通信元件的電力消耗。

### **【發明內容】**

**【0004】** 根據本發明概念的態樣，提供一種系統晶片（SoC），包含：匯流排；第一影像處理模組，經組態以連接至所述匯流排且處理影像資料；第一影像處理級，經組態以回應於第一控制信號（例如，經由第一旁通路徑）而將第一影像資料或自所述匯流排接收的第二影像資料傳輸至所述匯流排以及所述第一影像處理模組中的至少一者；以及第二影像處理級，經組態以回應於第二控制信號經由第二旁通路徑以及第二縮放器路徑中的一者而將自所述第一影像處理模組接收的第三影像資料或自所述匯流排接收的第四影像資料傳輸至所述匯流排。

**【0005】** 當所述第一影像處理級更包含第一縮放器路徑時，所述第一影像處理級可回應於包含所述第一控制信號的第三控制信號經由所述第一旁通路徑以及所述第一縮放器路徑中的一者而將所述第一影像資料或所述第二影像資料傳輸至所述匯流排以及所述第一影像處理模組中的至少一者。

**【0006】** 所述第三影像資料可與自所述第一影像處理級輸出的影像資料或經由所述匯流排而接收的影像資料相關。

第四影像資料傳輸至所述匯流排。

【0017】 當所述第一影像處理級更包含第一縮放器路徑時，所述第一影像處理級可回應於包含所述第一控制信號的第三控制信號經由所述第一旁通路徑以及所述第一縮放器路徑中的一者而將所述第一影像資料或所述第二影像資料傳輸至所述匯流排以及所述第一影像處理模組中的至少一者。

【0018】 根據本發明概念的態樣，提供一種影像處理系統，其包含多個影像資料源以及經組態以控制所述影像資料源的操作的應用處理器。

【0019】 所述應用處理器可包含：匯流排；第一影像處理模組，經組態以連接至所述匯流排且處理影像資料；第一影像處理級，經組態以回應於第一控制信號經由第一旁通路徑以及第一縮放器路徑中的至少一者而將第一影像資料或自所述匯流排接收的第二影像資料傳輸至所述匯流排以及所述第一影像處理模組中的至少一者；以及第二影像處理級，經組態以回應於第二控制信號經由第二旁通路徑而將自所述第一影像處理模組接收的第三影像資料或自所述匯流排接收的第四影像資料傳輸至所述匯流排。

【0020】 當所述第二影像處理級更包含第二縮放器路徑時，所述第二影像處理級可回應於包含所述第二控制信號的第三控制信號經由所述第二旁通路徑以及所述第二縮放器路徑中的一者而將所述第三影像資料或所述第四影像資料傳輸至所述匯流排。

**【圖式簡單說明】**

**【0021】** 藉由參看附圖詳細描述本發明概念的例示性實施例，本發明概念的以上以及其他特徵對於熟習此項技術者而言將變得更顯而易見。

圖 1 為根據本發明概念的實施例的影像處理系統的方塊圖。

圖 2 為圖 1 所示的可組態影像處理管線的方塊圖。

圖 3 為根據本發明概念的實施例的影像處理系統的方塊圖。

圖 4 為圖 3 所示的可組態影像處理管線的方塊圖。

圖 5 至圖 8 為說明圖 1 或圖 3 所示的可組態影像處理管線的組態操作的概念圖。

圖 9 為用於關於用途而解釋圖 1 或圖 3 所示的可組態影像處理管線的操作模式的流程圖。

圖 10 為說明圖 1 或圖 3 所示的可組態影像處理管線的操作的流程圖。

**【實施方式】**

**【0022】** 現將在下文參看附圖來更全面地描述本發明概念，附圖中繪示了本發明概念的實施例。然而，本發明概念可按照許多不同形式來體現且不應解釋為限於本文所闡述的實施例。實情為，提供此等實施例，以使得本揭露將為全面且完整的，且將向熟習此項技術者完全傳達本發明概念的範疇。在諸圖中，為了清楚起見，可能誇示了層以及區域的大小以及相對大小。相似參考數字

在全文中表示相似部件。

**【0023】** 應理解，當一部件被稱為「連接至」或「耦接至」另一部件時，所述部件可直接連接至或耦接至所述另一部件，或可存在介入部件。相比而言，當一部件被稱為「直接連接至」或「直接耦接至」另一部件時，不存在介入部件。如本文中所使用，術語「及/或」包含相關聯的所列出項目中的一或多者的任何以及所有組合且可縮寫為「/」。

**【0024】** 應理解，儘管本文中可使用術語「第一」、「第二」等來描述各種部件，但此等部件不應受此等術語限制。此等術語僅用於區分一個部件與另一部件。舉例而言，第一信號可稱為第二信號，且類似地，第二信號可稱為第一信號，而不偏離本揭露的教示。

**【0025】** 本文中所使用的術語僅出於描述特定實施例的目的，且不意欲限制本發明概念。如本文中所使用，單數形式「一個」以及「該」意欲亦包含複數形式，除非上下文另有清楚指示。應進一步理解，術語「包含」在用於本說明書中時指定所敘述的特徵、區域、整體、步驟、操作、部件及/或組件的存在，但不排除一或多個其他特徵、區域、整體、步驟、操作、部件、組件及/或其群組的存在或添加。

**【0026】** 除非另有定義，否則本文中所使用的所有術語（包含技術以及科學術語）具有與一般熟習本發明概念所屬技術者通常所理解者相同的含義。



【0027】 圖 1 為根據本發明概念的實施例的影像處理系統 100-1 的方塊圖。影像處理系統 100-1 可處理（例如，縮放）影像資料（例如，靜態影像資料或動態影像資料）。影像處理系統 100-1 包含處理器 200-1、相機 300、外部記憶體 400 以及顯示器 500。

【0028】 影像處理系統 100-1 可實施為行動電話、智慧型電話、平板型個人電腦（personal computer, PC）、行動網際網絡元件（mobile internet device, MID）、數位相機、隨身電腦（wearable computer）、物聯網（internet of things, IoT）元件、萬聯網（internet of everything, IoE）元件或視訊相機記錄器。影像處理系統 100-1 可針對計算攝影而支援計算平台，例如，Camera 2.0。

【0029】 處理器 200-1 可經由至少一個影像處理管線 210-1A 及/或 210-1B 而處理（例如，縮放）自多個影像資料源（例如，內部記憶體 221、至少一個多媒體硬體（hardware, H/W）智慧財產（intellectual property, IP）260-1 及/或 260-2（整體表示為 260）、無線介面 270、相機 300 以及外部記憶體 400）中的一者輸出的影像資料，且可將經處理的（例如，經縮放的）影像資料輸出至內部記憶體 221、至少一個多媒體 H/W IP 260、無線介面 270、外部記憶體 400 及/或顯示器 500。相機 300 可為使用互補金屬氧化物半導體（complementary metal oxide semiconductor, CMOS）技術而製成的影像感測器。

【0030】 處理器 200-1 可實施為積體電路（integrated circuit, IC）或系統晶片（SoC）。處理器 200-1 可為應用處理器或行動應用處

理器。處理器 200-1 包含中央處理單元 (CPU) 203、圖形處理單元 (graphics processing unit, GPU) 205、相機介面 207、至少一個可組態影像處理管線 210-1A 及/或 210-1B (整體表示為 210-1)、內部記憶體控制器 220、內部記憶體 221、記憶體控制器 230、暫存器 240、有限狀態機 (finite state machine, FSM) 241、顯示控制器 250、至少一個多媒體 H/W IP 260 以及無線介面 270。

**【0031】** CPU 203 可經由匯流排 201 而控制 205、210-1、220、230、240、241、250 及 260 中的至少一部件的操作。CPU 203 可執行為控制處理器 200-1 所需的作業系統 (operating system, OS) 或至少一個應用程式。CPU 203 包含至少一個核心且可包含多個核心。

**【0032】** CPU 203 亦可控制介面 207 及 270。此外，CPU 203 可控制產生至少一個影像處理管線 210-1 所需的控制信號 (例如，選擇信號及/或開關信號) 的 H/W 組件 (例如，暫存器 240 或 FSM 241) 及/或軟體 (software, S/W) 組件 (例如，與控制信號的產生相關的 S/W)。

**【0033】** 選擇信號及/或開關信號可使用有限狀態機 (FSM) 241 來產生。在各種替代實施例中，FSM 241 可由電腦程式或特殊應用順序邏輯電路實施。當 FSM 241 實施為電腦程式時，FSM 241 可為由處理器 200-1 (例如，CPU 203) 執行的程式。當時 FSM 241 實施為順序邏輯電路時，FSM 241 可實施於處理器 200-1 內。

**【0034】** GPU 205 可處理自影像源的 210-1、221、300、400 及 270 輸出的影像資料。

【0035】相機介面 207 可將影像資料自相機 300 傳輸至影像處理管線 210-1 或另一部件，例如，205、220、230、250、260 或 270。相機介面 207 可支援低電壓差分發信（low-voltage differential signaling, LVDS）、行動產業處理器介面（mobile industry processor interface, MIPI®）相機串列介面（camera serial interface, CSI）或高速串列介面。當相機介面 207 支援 MIPI® CSI 時，相機 300 以及相機介面 207 可使用 MIPI CSI 而彼此通信。

【0036】影像處理管線 210-1A 及 210-1B 中的每一者可使用選擇信號以及開關信號來控制（或動態地調整）將用於縮放影像資料的縮放器的有效數目。影像處理管線 210-1A 及 210-1B 中的每一者可回應於選擇信號以及開關信號而動態地串聯連接至少一個縮放器。

【0037】雖然為便於描述在圖 1 中僅說明兩個影像處理管線 210-1A 及 210-1B，但此僅為實例。處理器 200-1 中所實施的影像處理管線的數目及位置可由設計師或製造商來不同地選擇。

【0038】內部記憶體控制器 220 連接於匯流排 201 與內部記憶體 221 之間，且內部記憶體控制器 220 在匯流排 201 與內部記憶體 221 之間處置影像資料。舉例而言，內部記憶體 221 可由靜態隨機存取記憶體（static random access memory, SRAM）或暫存器檔案實施，且內部記憶體 221 可根據內部記憶體控制器 220 的控制而儲存已由影像處理管線 210-1A 及/或 210-1B 處理或將由影像處理管線 210-1A 及/或 210-1B 處理的影像資料。

【0039】 記憶體控制器 230 可控制處理器 200-1 以及外部記憶體 400 之間的影像資料的傳輸。外部記憶體 400 可由動態隨機存取記憶體 (dynamic random access memory, DRAM)、固態磁碟 (solid state drive, SSD)、多媒體卡 (multimedia card, MMC)、嵌入式 MMC (eMMC) 或通用快閃存儲器 (universal flash storage, UFS) 實施。

【0040】 暫存器 240 可儲存為產生選擇信號及/或開關信號所需的資料 (例如, 組態表)。暫存器 240 為可由 CPU 203 或處理器 200-1 中所實施的另一主機 (未圖示) 程式化的記憶體的實例, 且可由揮發性記憶體或非揮發性記憶體實施。在各種其他實施例中, 暫存器 240 可為 H/W 組件或暫存器檔案。

【0041】 FSM 241 產生與暫存器 240 相關聯的選擇信號及/或開關信號。當選擇信號的產生由 CPU 203 中所執行的 S/W 控制時, 處理器 200-1 不需要包含儲存為影像處理管線 210-1A 及/或 210-1B 的重組態所需的信號的不同暫存器 240。

【0042】 顯示控制器 250 將已由處理器 200-1 處理的影像資料傳輸至顯示器 500。顯示控制器 250 可支援數位視訊格式 (諸如, LVDS、嵌入式顯示埠 (embedded Display Port, eDP)、MIPI® 或高速串列介面) 或類比視訊傳輸格式。當顯示控制器 250 支援 MIPI® 顯示器串列介面 (display serial interface, DSI) 時, 顯示控制器 250 以及顯示器 500 可使用 MIPI® DSI 而彼此通信。

【0043】 顯示器 500 可由薄膜電晶體液晶顯示器 (thin film transistor liquid crystal display, TFT-LCD)、發光二極體

(light-emitting diode, LED)陣列顯示器、有機 LED(organic LED, OLED)顯示器、主動矩陣 OLED(active matrix OLED, AMOLED)顯示器或可撓性顯示器實施。控制器 220 及 230 中的每一者可執行直接記憶體存取(direct memory access, DMA)控制器的功能。

【0044】多媒體 H/W IP 260-1 及/或 260-2 可由視訊編解碼器實施。視訊編解碼器為可壓縮或解壓縮數位視訊資料的元件或 S/W。多媒體 H/W IP 260-1 及/或 260-2 可由支援諸如 MPEG 的聯合照相專家群(Joint Photographic Experts Group, JPEG)標準的元件或 S/W 實施。

【0045】多媒體 H/W IP 260-1 及/或 260-2 可實施為不包含於影像處理管線 210-1A 及/或 210-1B 中的縮放器或用於多媒體的 H/W 加速器。舉例而言，多媒體 H/W IP 260-1 及/或 260-2 可處理將輸入至至少一個影像處理管線 210-1A 及/或 210-1B 的影像資料或自至少一個影像處理管線 210-1A 及/或 210-1B 輸出的影像資料。

【0046】無線介面 270 可將經由無線連接而在外部接收的影像資料轉換為可由處理器 200-1 處理的影像資料，或可將經由匯流排 201 而接收的影像資料轉換為待經由無線連接而傳輸的影像資料。無線介面 270 可支援美國電機電子工程師學會(Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE) 802.11 標準、長期演進(Long Term Evolution, LTE™)或無線網際網路。

【0047】圖 2 為圖 1 所示的可組態影像處理管線 210-1A 的方塊圖。參看圖 1 及圖 2，影像處理管線 210-1A 包含連接至匯流排 201

的管線式影像處理級 211-1 至 211-3。圖 1 所示的兩個影像處理管線 210-1A 及 210-1B 可具有彼此相同的結構及功能或可具有彼此不同的結構及功能。

**【0048】** 影像處理管線 210-1A 包含連接於影像處理級 211-1 至 211-3 中的兩個鄰近影像處理級 211-1 與 211-2 之間及/或 211-2 與 211-3 之間的至少一個影像處理模組 219-1 及/或 219-2。在各種其他實施例中，影像處理模組 219-1 可包含於影像處理級 211-1 及 211-2 中的任一者中，且影像處理模組 219-2 可包含於影像處理級 211-2 及 211-3 中的任一者中。

**【0049】** 為便於描述，在圖 2 至圖 8 中展示三個影像處理級 211-1 至 211-3，但此僅為實例。本發明概念不限於管線式影像處理級 211-1 至 211-3 的所說明的數目或形式。

**【0050】** 第一電路區塊 OP1 視情況實施於第一影像處理級 211-1 中。第二電路區塊 OP2 視情況實施於第二影像處理級 211-2 中。第三電路區塊 OP3 視情況實施於第三影像處理級 211-3 中。

**【0051】** 產生選擇信號及/或開關信號的 H/W 組件或 S/W 組件的結構及/或操作可根據電路區塊 OP1 至 OP3 是否分別實施於影像處理級 211-1 至 211-3 中而改變。且，影像處理管線 210-1A 及 210-1B 的結構及操作可根據電路區塊 OP1 至 OP3 是否分別實施於影像處理級 211-1 至 211-3 中而改變。

**【0052】** 在當前例示性實施例中，為便於描述，電路區塊 OP1 至 OP3 分別實施於影像處理級 211-1 至 211-3 中。然而，本發明概念

不限於例示性實施例。

**【0053】** 如上所述，選擇信號 SE1 至 SE6 以及開關信號 S1 至 S8 可使用特殊應用硬體 (H/W) 組件或軟體 (S/W) 以及微處理器組件而產生。影像處理級 211-1 至 211-3 可分別包含分別具有不同縮放比的縮放器 SC1 至 SC3。縮放比可判定所處理的影像資料的解析度。

**【0054】** 連接控制電路使用選擇信號 SE1 至 SE6 以及開關信號 S1 至 S8 而串聯連接縮放器 SC1 至 SC3 中的至少一個縮放器，以便控制用於縮放 (例如，放大或縮小) 影像資料 IM 或 BM 的縮放器的數目。連接控制電路包含多個選擇器 (例如，多工器) 213-1、213-2、215-1、215-2、217-1 及 217-2 以及分別對應於開關信號 S1 至 S8 的開關，其中對應於 S1 及 S2 的開關可實施第一解多工器或分支，且對應於 S5 及 S6 的開關可實施第二解多工器或分支。前兩個影像處理級 211-1 及 211-2 包含第一解多工器/分割器 (對應於 S1 及 S2 的開關) 以及第二解多工器/分割器 (對應於 S5 及 S6 的開關)，而最後一個 (終端) 影像處理級 211-N (例如，211-3，其中 N 等於 3) 不包含此解多工器/分割器功能。

**【0055】** 第一影像處理級 211-1 (回應於對應的選擇信號 SE1) 而自兩個不同影像源中的一者接收影像資料 IM 或 BM，且 (回應於選擇信號 SE2) 視情況對其進行縮放 (SC1) 或使其繞過 (BP1)，且 (回應於開關信號 S1 及 S2) 將視情況縮放的影像資料輸出至第一影像處理模組 219-1 以及匯流排 201 中的至少一者 (例如，

所選擇的一者)。

【0056】 換言之，第一影像處理級 211-1 可回應於對應的選擇信號 SE1 及 SE2 以及對應的開關信號 S1 及 S2 而自多個內部或區域路徑選擇一個內部路徑。內部路徑或區域路徑為影像資料 IM 或 BM 藉以傳輸至影像處理級中或自影像處理級傳輸的路徑。包含縮放器的內部路徑被稱為「縮放器路徑」。

【0057】 匯流排 201 上的影像資料 BM 可為自影像處理管線 210-1A 及/或 210-1B 中的每一者輸出的影像資料、自內部記憶體控制器 220 輸出的影像資料、自記憶體控制器 230 輸出的影像資料、自多媒體 H/W IP 260 輸出的影像資料或自無線介面 270 輸出的影像資料。

【0058】 第一選擇器 213-1 回應於第一選擇信號 SE1 而選擇且輸出影像資料 IM 或自匯流排 201 接收的影像資料 BM 中的任一者。舉例而言，影像資料 IM 可為經由相機 300 以及相機介面 207 而接收的影像資料或自另一影像資料源輸出的影像資料。第一旁通路徑 BP1 允許由第一選擇器 213-1 輸出的所選擇的影像資料 IM 或 BM 繞過第一縮放器 SC1。

【0059】 第一縮放器 SC1 經組態以使用第一縮放比而縮放自第一選擇器 213-1 輸出的所選擇的影像資料 IM 或 BM。第一縮放器 SC1 可實施為縮小器，其經組態以減小自第一選擇器 213-1 輸出的所選擇的影像資料 IM 或 BM 的解析度。

【0060】 第二選擇器 213-2 (回應於第二選擇信號 SE2) 選擇且輸



出經由第一旁通路徑 BP1 而接收的未經縮放的影像資料 (IM 或 BM) 或自第一縮放器 SC1 接收的經縮放的輸出影像資料 (IM 或 BM) 中的任一者。自第二選擇器 213-2 輸出的影像資料可接著經由第一開關 (回應於第一開關信號 S1 而開啓/關斷) 以及第二開關 (回應於第二開關信號 S2 而開啓/關斷) 而輸出至第一影像處理模組 219-1 及/或匯流排 201 中的一者或兩者。

【0061】 換言之, 自第二選擇器 213-2 輸出的影像資料可根據開關信號 S1 及 S2 中的每一者的位準而輸出至第一影像處理模組 219-1、匯流排 201 或第一影像處理模組 219-1 與匯流排 201 兩者。回應於開關信號 S1 及 S2 而操作的開關構成第一開關區塊。

【0062】 第一影像處理模組 219-1 可經組態以執行壞像素的校正、雜訊縮減及/或支援相機的三種預處理自動化 (Camera 3A) 操作 (例如, 自動曝光、自動白平衡以及自動對焦)。第一影像處理模組 219-1 經由第三開關 (回應於第三開關信號 S3 而開啓/關斷) 而將影像資料傳輸至匯流排 201, 且經由第四開關 (回應於第四開關信號 S4 而開啓/關斷) 而自匯流排 201 接收影像資料。

【0063】 回應於開關信號 S3 及 S4 而操作的開關構成第二開關區塊。匯流排 201 的影像資料 BM 可由 CPU 203、GPU 205、至少一個影像處理管線 210-1A 及/或 210-1B、內部記憶體控制器 220、記憶體控制器 230、顯示控制器 250、至少一個多媒體 H/W IP 260-1 及/或 260-2 或無線介面 270 接收/處理。

【0064】 在各種其他實施例中, 若第一影像處理模組 219-1 未實施

【0082】 圖 3 為根據本發明概念的實施例的影像處理系統 100-2 的方塊圖。除影像處理管線 210-2A 及 210-2B 的結構外，圖 3 所示的處理器 200-2 的結構及操作實質上與圖 1 所示的處理器 200-1 的結構及操作相同。

【0083】 影像處理管線 210-2A 及 210-2B（整體表示為 210-2）中的每一者包含內部處理器 202、暫存器 240 以及 FSM 241。內部處理器 202 控制影像處理管線中的對應者 210-2A 的操作。影像處理管線 210-2A 及 210-2B 中的每一者中所包含的暫存器 240 及 FSM 241 的結構及操作實質上與已參看圖 1 而描述的暫存器 240 及 FSM 241 的結構及操作相同。

【0084】 圖 4 為圖 3 所示的可組態影像處理管線 210-2A 的方塊圖。圖 4 所示的影像處理管線 210-2 的結構及操作實質上與圖 2 所示的影像處理管線 210-1 的結構及操作相同，不同之處在於內部處理器 202、暫存器 240 以及 FSM 241 包含於影像處理管線 210-2 中。

【0085】 圖 5 至圖 8 為說明圖 1 或圖 3 所示的可組態影像處理管線的例示性組態及操作的概念圖。將參看圖 1、圖 2、圖 4 及圖 5 來描述處理高品質影像資料。為便於描述，假設第二影像處理級 211-2 包含影像增強模組 EM，其執行實質上與第一影像處理模組 219-1 相同的功能或相似的功能。

【0086】 在影像處理管線 210-1A、210-1B、210-2A 及 210-2B（整體表示為 210A）中，用於處理影像資料 IM 或 BM 的影像資料處

理路徑是根據選擇信號 SE1 至 SE6 以及開關信號 S1 至 S8 來選擇的。

【0087】 舉例而言，在圖 5 的實例中，在第一影像處理級 211-1 中由選擇器 213-1 及 213-2 選擇第一旁通路徑 BP1，在第二影像處理級 211-2 中由選擇器 215-1 及 215-2 選擇第二旁通路徑 BP2，且在第三影像處理級 211-3 中由選擇器 217-1 及 217-2 選擇第三縮放器 SC3。影像資料 IM 或 BM 經由第一旁通路徑 BP1 而傳輸至影像增強模組 EM。影像增強模組 EM 處理影像資料 IM 或 BM（例如，對其執行壞像素校正、雜訊縮減及/或 Camera 3A），且經由第二旁通路徑 BP2 而將經處理的影像資料傳輸至第二影像處理模組 219-2。

【0088】 第二影像處理模組 219-2 可將拜耳影像資料轉換為 YUV 影像資料或 RGB 影像資料。第三縮放器 SC3 縮放（例如，放大或縮小）自第二影像處理模組 219-2 輸出的 YUV 或 RGB 影像資料，且將經縮放的影像資料輸出至匯流排 201。

【0089】 將參看圖 1、圖 2、圖 3 及圖 6 來描述處理「預覽」影像資料或攝錄影機影像資料。舉例而言，當在相機 300 的解析度與顯示器 500 的解析度之間存在大的差異時，多個縮放器 SC1 至 SC3 可用於考慮到電力消耗與圖像品質兩者而記錄/顯示視訊資料。

【0090】 用於在影像處理管線 210-1A、210-1B、210-2A 及 210-2B（整體表示為 210B）中處理影像資料 IM 或 BM 的影像資料處理路徑是根據選擇信號 SE1 至 SE6 以及開關信號 S1 至 S8 來選擇的。

【0091】 如圖 6 的實例所示，在第一影像處理級 211-1 中選擇第一縮放器 SC1，在第二影像處理級 211-2 中選擇第二縮放器 SC2，且在第三影像處理級 211-3 中選擇第三縮放器 SC3。自第一影像處理級 211-1 輸出的影像資料經由分別回應於已啓動的開關信號 S2 及 S4 而開啓的開關而傳輸至影像增強模組 EM。自第二影像處理級 211-2 輸出的影像資料經由分別回應於已啓動的開關信號 S6 及 S8 而開啓的開關而傳輸至第二影像處理模組 219-2。自第三影像處理級 211-3 輸出的影像資料經由第六選擇器 217-2 而輸出至匯流排 201。自第一選擇器 213-1 輸出的影像資料 IM 或 BM 由第一縮放器 SC1 縮放（例如，縮小）且接著經由第二選擇器 213-2 以及回應於第二開關信號 S2 而開啓的開關而輸出至匯流排 201。影像資料經由回應於第四開關信號 S4 而開啓的開關而自匯流排 201 傳輸至影像增強模組 EM。自影像增強模組 EM 輸出的影像資料經由第三選擇器 215-1 而傳輸至第二縮放器 SC2。由第二縮放器 SC2 縮放的影像資料經由第四選擇器 215-2 以及回應於第六開關信號 S6 而開啓的開關而輸出至匯流排 201。影像資料經由回應於第八開關信號 S8 而開啓的開關而自匯流排 201 傳輸至第二影像處理模組 219-2。自第二影像處理模組 219-2 輸出的影像資料經由第五選擇器 217-1 而傳輸至第三縮放器 SC3。由第三縮放器 SC3 縮放的影像資料經由第六選擇器 217-2 而輸出至匯流排 201。

【0092】 將參看圖 1、圖 2、圖 4 及圖 7 來描述處理低功率攝錄影機影像資料。當以低功率長時間執行攝錄影時，第一影像處理級

211-1 使用第一縮放器 SC1 而縮小影像資料 IM 或 BM 以便減小電力消耗。

**【0093】** 用於在影像處理管線 210-1A、210-1B、210-2A 及 210-2B（整體表示為 210C）中處理影像資料 IM 或 BM 的影像資料處理路徑是根據選擇信號 SE1 至 SE4 以及開關信號 S1 至 S8 來選擇的。

**【0094】** 如圖 7 的實例所示，在第一影像處理級 211-1 中選擇第一縮放器 SC1，在第二影像處理級 211-2 中選擇第二旁通路徑 BP2，且停用第三影像處理級 211-3。自第一選擇器 213-1 輸出的影像資料 IM 或 BM 由第一縮放器 SC1 縮小。經縮小的影像資料經由第二選擇器 213-2 以及回應於已啟動的第一開關信號 S1 而開啓的開關而輸出至影像增強模組 EM。由影像增強模組 EM 處理的影像資料經由第三選擇器 215-1 以及第二旁通路徑 BP2 而傳輸至第四選擇器 215-2。自第四選擇器 215-2 輸出的影像資料經由回應於已啟動的第五開關信號 S5 而開啓的開關而傳輸至第二影像處理模組 219-2。由第二影像處理模組 219-2 處理的影像資料經由回應於已啟動的第七開關信號 S7 而開啓的開關而傳輸至自匯流排 201。此時，回應於已撤銷啟動的第八開關信號 S8 而關斷的開關切斷匯流排 201 與第二影像處理模組 219-2 之間的連接。將參看圖 8 來描述處理低功率多輸出影像資料。舉例而言，影像資料 IM 或 BM 由第一至第三影像處理級 211-1、211-2 及 211-3 處理，且具有彼此不同的解析度的多個經縮放的影像資料同時輸出。因此，對記憶體 221 及 400 中的至少一者的存取的次數減少。因此，影像處理

管線 210-1A、210-1B、210-2A 及 210-2B（整體表示為 210D）的電力消耗減少。

【0095】 用於在影像處理管線 210D 中處理影像資料 IM 或 BM 的影像資料處理路徑是根據選擇信號 SE1 至 SE6 以及開關信號 S1 至 S8 來選擇的。

【0096】 參看圖 2 及圖 8，在第一影像處理級 211-1 中選擇第一旁通路徑 BP1，在第二影像處理級 211-2 中選擇第二縮放器 SC2，且在第三影像處理級 211-3 中選擇第三縮放器 SC3。自第一選擇器 213-1 輸出的影像資料 IM 或 BM 經由第一旁通路徑 BP1 而輸出至第二選擇器 213-2。自第二選擇器 213-2 輸出的影像資料經由回應於已啟動的第一開關信號 S1 而開啓的開關而傳輸至影像增強模組 EM。由影像增強模組 EM 處理的影像資料 IM1 經由回應於已啟動的第三開關信號 S3 而開啓的開關而輸出至匯流排 201，且亦輸出至第三選擇器 215-1。由第二縮放器 SC2 縮放的影像資料 IM2 經由第四選擇器 215-2 以及回應於已啟動的第六開關信號 S6 而開啓的開關而輸出至匯流排 201。匯流排 201 上的影像資料經由回應於已啟動的第八開關信號 S8 而開啓的開關而傳輸至第二影像處理模組 219-2。由第二影像處理模組 219-2 處理的影像資料經由第五選擇器 217-1 而傳輸至第三縮放器 SC3。由第三縮放器 SC3 縮放的影像資料 IM3 經由第六選擇器 217-2 而輸出至匯流排 201。

【0097】 當適當地設計 EM、215-1、SC2、215-2、219-2、217-1、SC3 及 217-2 中的每一部件的延遲且對應地組態其互連時，可將多

個影像資料 IM1、IM2 及 IM3 同時輸出至匯流排 201。

**【0098】** 圖 9 為用於關於用途而解釋圖 1 或圖 3 所示的可組態影像處理管線 210-1A 及 210-1B 或 210-2A 及 210-2B（整體表示為 210）的三個操作模式的流程圖。參看圖 1 至圖 9，當在步驟 S110 中在影像處理管線 210 中需要低功率操作時，在步驟 S112 中，藉由選擇信號 SE1 至 SE6 以及開關信號 S1 至 S8 來選擇第一模式 MODE1。

**【0099】** 當在步驟 S110 中在影像處理管線 210 中不需要低功率操作時且當在步驟 S120 中需要高品質影像資料時，在步驟 S122 中，藉由選擇信號 SE1 至 SE6 以及開關信號 S1 至 S8 來選擇第二模式 MODE2。當在步驟 S110 中在影像處理管線 210 中不需要低功率操作時且當在步驟 S120 中不需要高品質影像資料時，在步驟 S124 中，藉由選擇信號 SE1 至 SE6 以及開關信號 S1 至 S8 來選擇第三模式 MODE3。

**【0100】** 如圖 9 所示，使用者可在圖像品質與電力消耗之間進行權衡。舉例而言，影像處理系統 100-1 或 100-2（整體表示為 100）可對使用者提供指示或暗示模式 MODE1、MODE2 及 MODE3 中的每一者的圖形使用者介面（GUI），以使得使用者經由 GUI 而選擇所要模式。接著，H/W 或 S/W 組件可產生對應於所選擇的模式的選擇信號 SE1 至 SE6 以及開關信號 S1 至 S8。作為回應，影像處理管線 210 回應於已產生的選擇信號 SE1 至 SE6 以及開關信號 S1 至 S8 而控制為處理影像資料所需的縮放器的數目。

【0101】 因為 S/W 組件可使用儲存於暫存器 240 中且為產生選擇信號 SE1 至 SE6 以及開關信號 S1 至 S8 所需的資料（或組態表）而控制管線式影像處理級的組合，所以暫存器 240 或組態表可在短時間內得以設定。換言之，因為 S/W 組件可使用組態表來控制為處理影像資料所需的縮放器的數目，所以影像處理系統 100 可減少 S/W 組件的參與以及使用時間。

【0102】 圖 10 為說明根據本發明概念的一些實施例的圖 1 或圖 3 所示的可組態影像處理管線 210 的操作的流程圖。參看圖 1 至圖 10，在步驟 S210 中，使用 H/W 或 S/W 組件而產生控制信號，例如，選擇信號 SE1 至 SE6 以及開關信號 S1 至 S8。

【0103】 在步驟 S220 中，影像處理管線 210 回應於控制信號（亦即，選擇信號 SE1 至 SE6 以及開關信號 S1 至 S8）而串聯連接分別包含於管線式影像處理級 211-1 至 211-3 中且具有彼此不同的縮放比的多個縮放器 SC1 至 SC3 中的至少一個縮放器，藉此控制為縮放影像資料 IM 或 BM 所需的縮放器的數目。在步驟 S230 中，影像處理管線 210 使用至少一個所選擇的縮放器而縮放影像資料 IM 或 BM，且將已縮放的至少一個影像資料集輸出至匯流排 201。

【0104】 如上所述，根據本發明概念的一些實施例，包含可組態影像處理管線的 SoC 回應於控制信號而串聯連接多個縮放器中的至少一個縮放器，藉此控制用於縮放影像資料的縮放器的數目。此外，SoC 在內部路徑中使用可組態影像處理管線而處理影像資料，藉此減少對相關於儲存影像資料的記憶體的字存取次數。且，



SoC 容易根據用途而在 SoC 中所實施的管線式影像處理級中重組態內部路徑。因為 SoC 可使用組態表而在管線式影像處理級中重組態內部路徑，所以重組態中的 H/W 組件以及 S/W 組件的參與減到最少，且組態表迅速地得以設定。

**【0105】** 雖然已參考本發明概念的例示性實施例特定地展示且描述了本發明概念，但一般熟習此項技術者將理解，可對本發明概念進行形式以及細節上的各種改變，而不脫離如由所附申請專利範圍界定的本發明概念的精神以及範疇。

### **【符號說明】**

#### **【0106】**

100-1、100-2：影像處理系統

200-1、200-2：處理器

201：匯流排

202：內部處理器

203：中央處理單元

205：圖形處理單元

207：相機介面

210A、210B、210C、210D：影像處理管線之整體表示

210-1A、210-1B、210-2A、210-2B：影像處理管線

211-1：第一影像處理級

211-2：第二影像處理級

- 211-3：第三影像處理級
- 213-1：第一選擇器
- 213-2：第二選擇器
- 215-1：第三選擇器
- 215-2：第四選擇器
- 217-1：第五選擇器
- 217-2：第六選擇器
- 219-1：第一影像處理模組
- 219-2：第二影像處理模組
- 220：內部記憶體控制器
- 221：內部記憶體
- 230：記憶體控制器
- 240：暫存器
- 241：有限狀態機
- 250：顯示控制器
- 260-1、260-2：多媒體硬體智慧財產
- 270：無線介面
- 300：相機
- 400：外部記憶體
- 500：顯示器
- BM：影像資料
- BP1：第一旁通路徑

BP2：第二旁通路徑

BP3：第三旁通路徑

EM：影像增強模組

IM、IM1、IM2、IM3：影像資料

MODE1：第一模式

MODE2：第二模式

MODE3：第三模式

OP1：第一電路區塊

OP2：第二電路區塊

OP3：第三電路區塊

S1：第一開關信號

S2：第二開關信號

S3：第三開關信號

S4：第四開關信號

S5：第五開關信號

S6：第六開關信號

S7：第七開關信號

S8：第八開關信號

S110、S112、S120、S122、S124、S210、S220、S230：步驟

SC1：第一縮放器

SC2：第二縮放器

SC3：第三縮放器

## 發明摘要

※ 申請案號： 103131835

※ 申請日： 103/09/16

※IPC 分類： G06T 1/20 (2006.01)  
G06T 1/60 (2006.01)  
G06T 3/40 (2006.01)

**【發明名稱】** 包含可組態影像處理管線的系統晶片以及包含該系統晶片的系統

SYSTEM ON CHIP INCLUDING CONFIGURABLE IMAGE PROCESSING PIPELINE AND SYSTEM INCLUDING THE SAME

**【中文】**

提供一種包含可組態影像處理管線的系統晶片。所述系統晶片可包含：匯流排；第一影像處理模組，經組態以連接至所述匯流排且處理影像資料；第一影像處理級，經組態以回應於第一控制信號經由第一旁通路徑而將第一影像資料或自所述匯流排接收的第二影像資料傳輸至所述匯流排以及所述第一影像處理模組中的至少一者；以及第二影像處理級，經組態以回應於第二控制信號經由第二旁通路徑以及第二縮放器路徑中的一者而將自所述第一影像處理模組接收的第三影像資料或自所述匯流排接收的第四影像資料傳輸至所述匯流排。

**【英文】**

A system on chip (SoC) including a configurable image processing pipeline is provided. The SoC includes a bus; a first

image processing module configured to be connected to the bus and to process image data; a first image processing stage configured to transmit either first image data or second image data received from the bus to at least one of the bus and the first image processing module through a first bypass path in response to first control signals; and a second image processing stage configured to transmit either third image data received from the first image processing module or fourth image data received from the bus to the bus through one of a second bypass path and a second scaler path in response to second control signals.

### 【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 2。

【本代表圖之符號簡單說明】：

201：匯流排

210-1A：影像處理管線

211-1：第一影像處理級

211-2：第二影像處理級

211-3：第三影像處理級

213-1：第一選擇器

213-2：第二選擇器

215-1：第三選擇器

215-2：第四選擇器

圖式

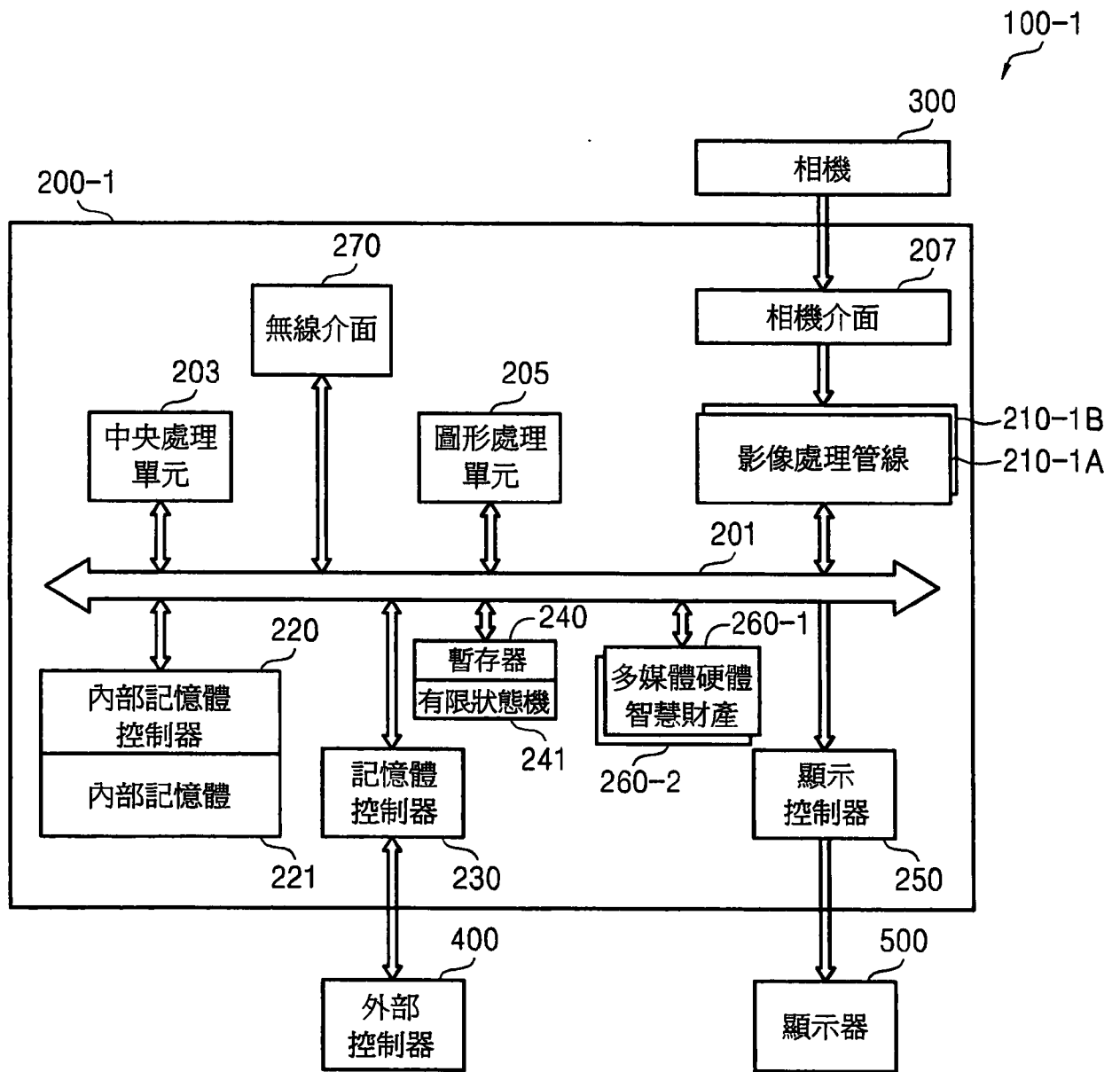


圖 1

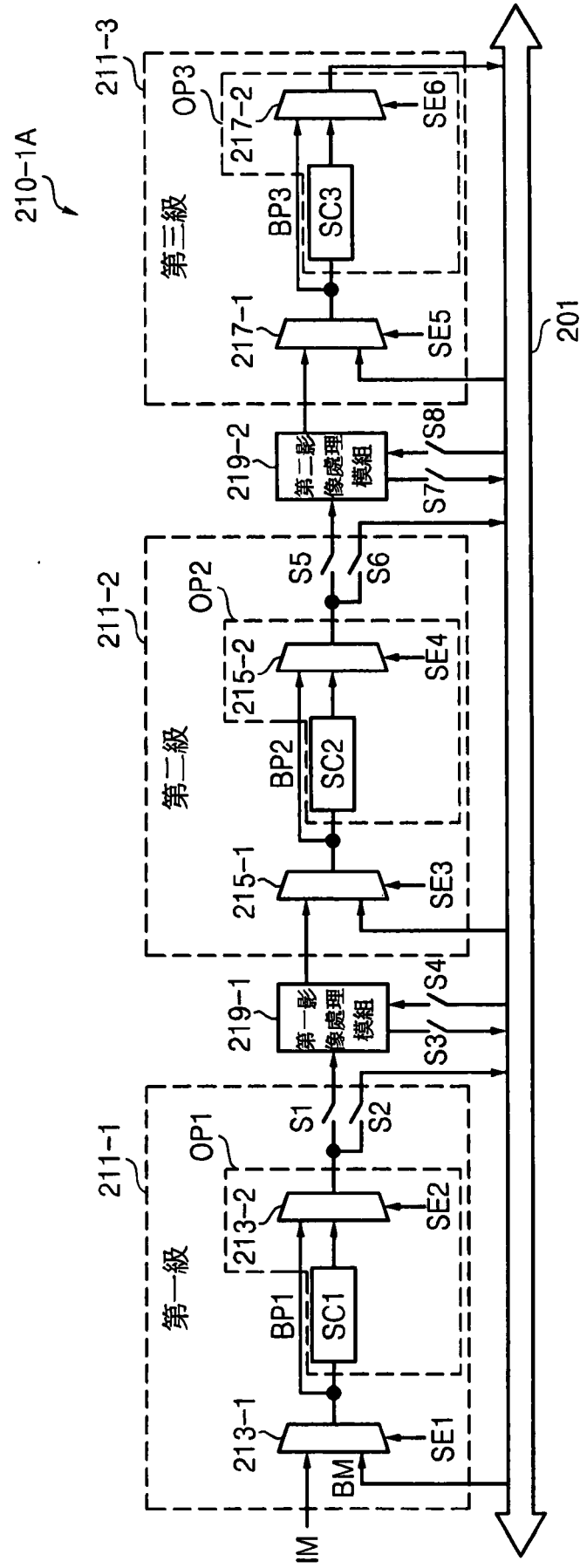


圖 2

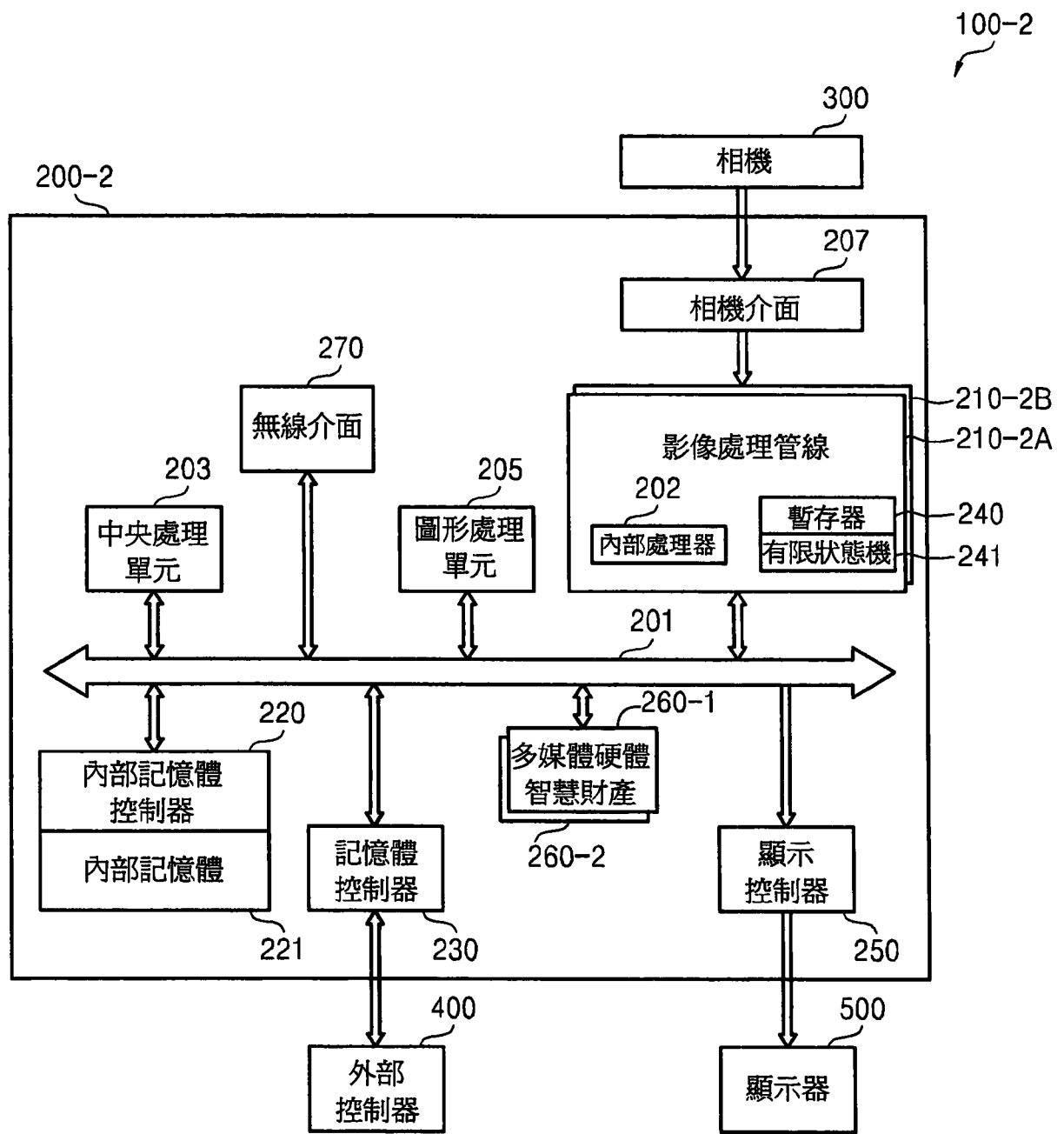


圖 3



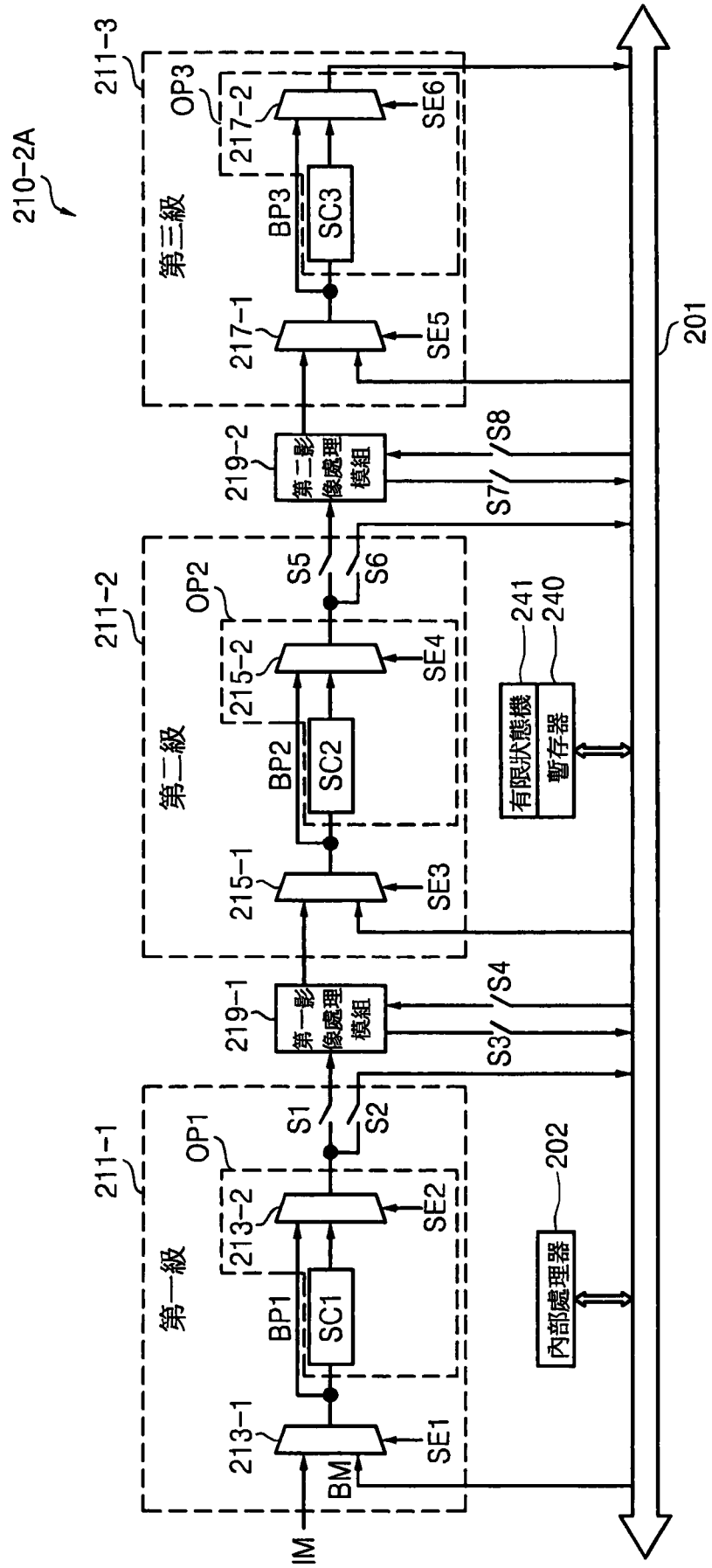


圖 4

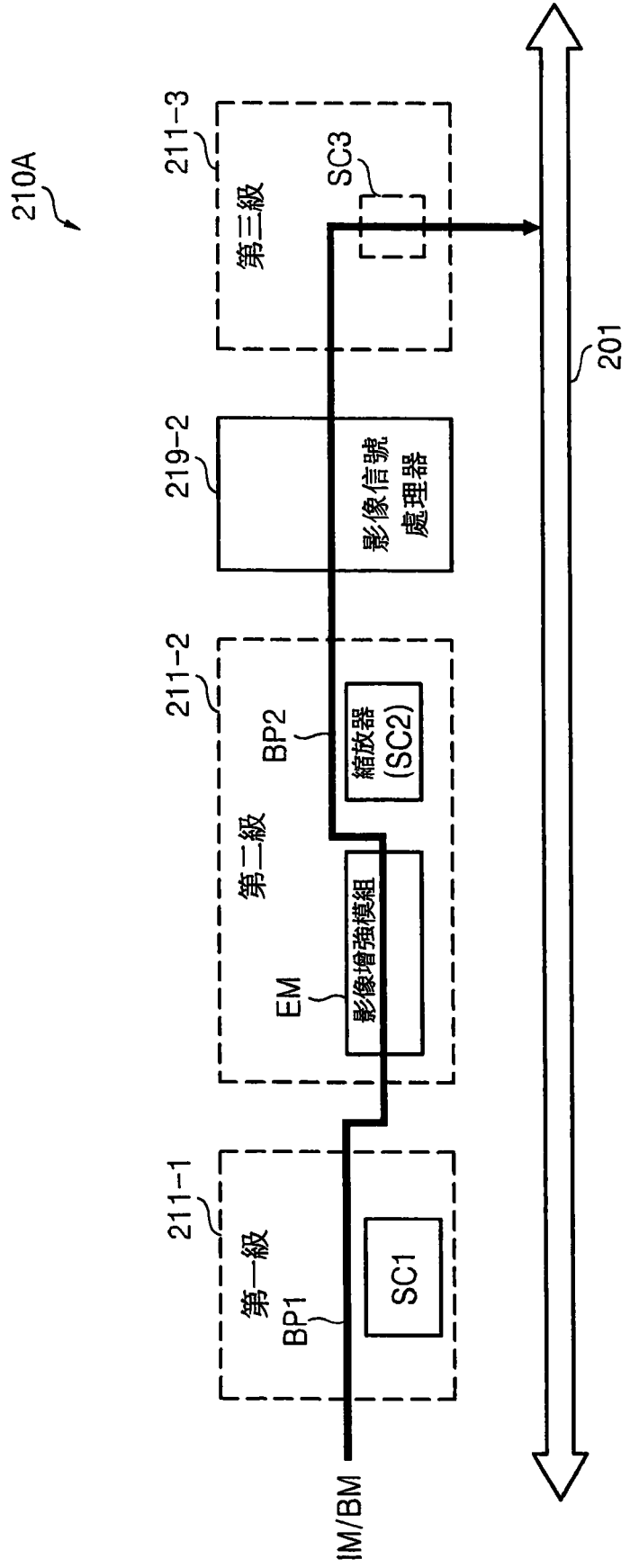


圖 5

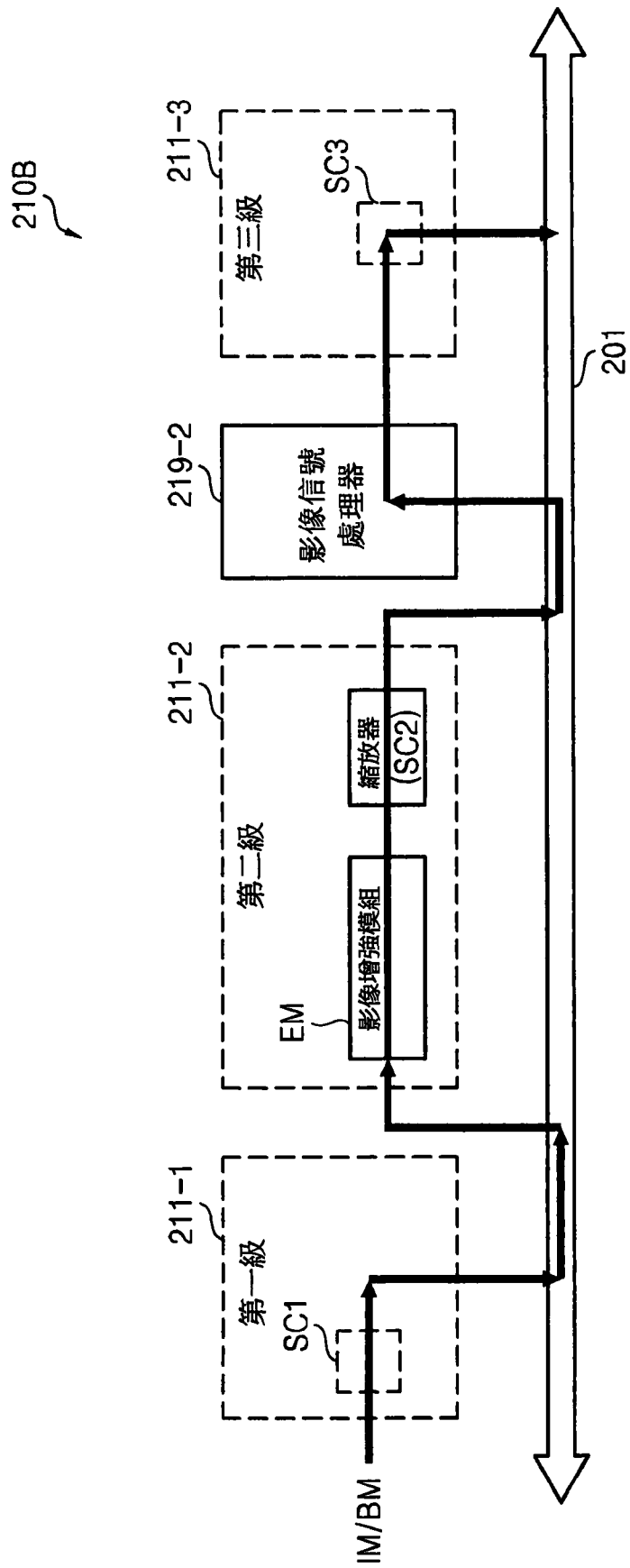


圖 6

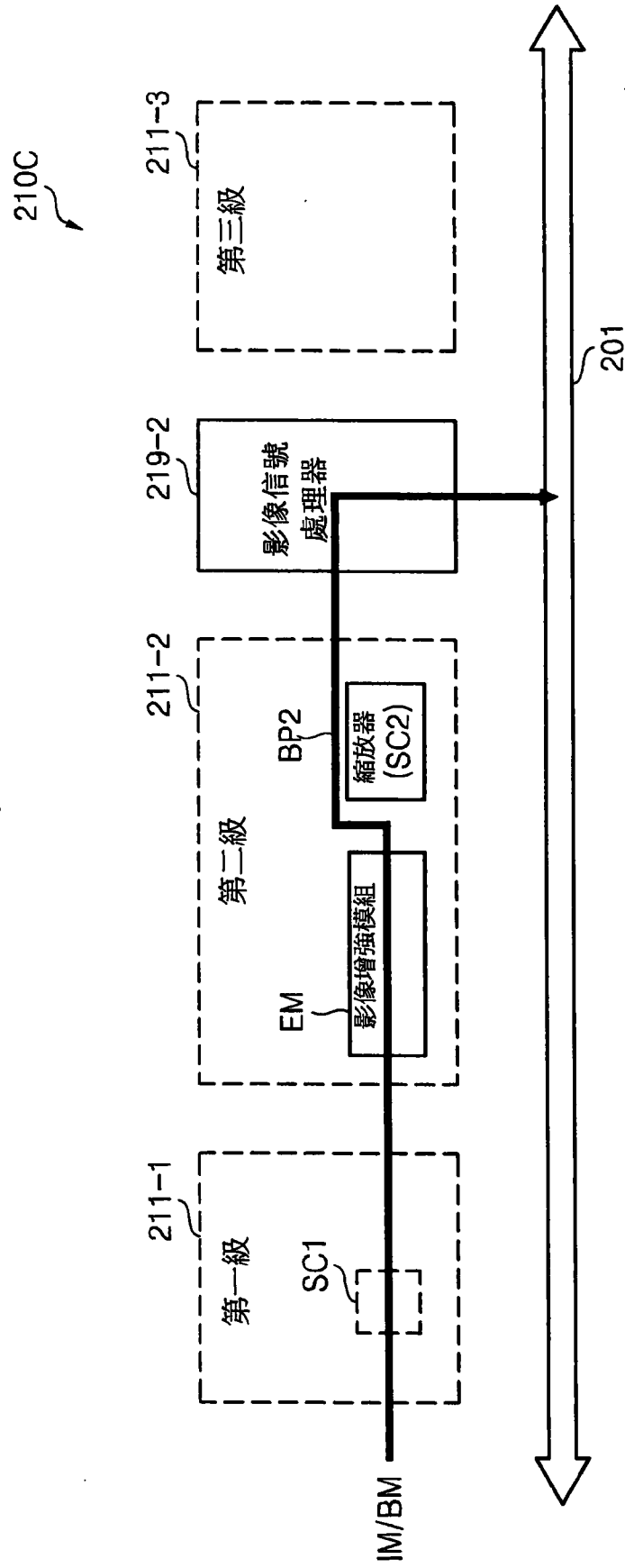


圖 7

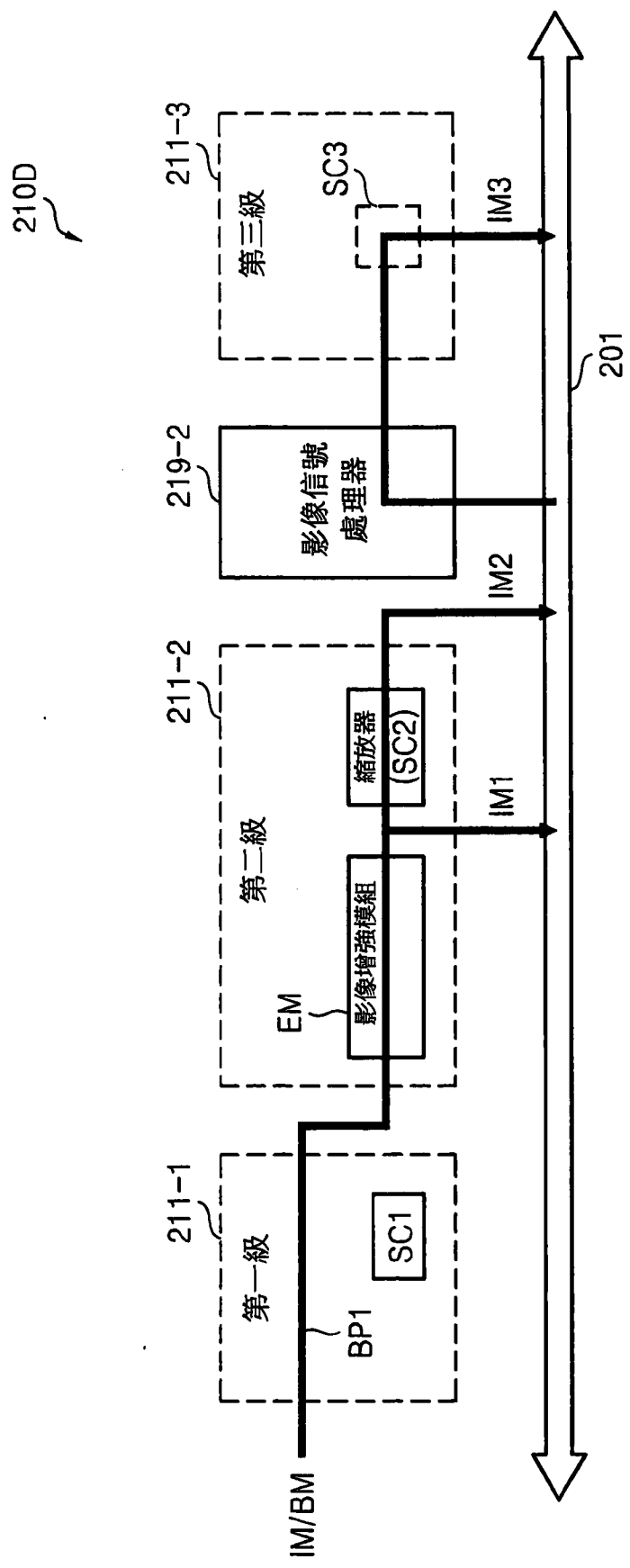


圖 8

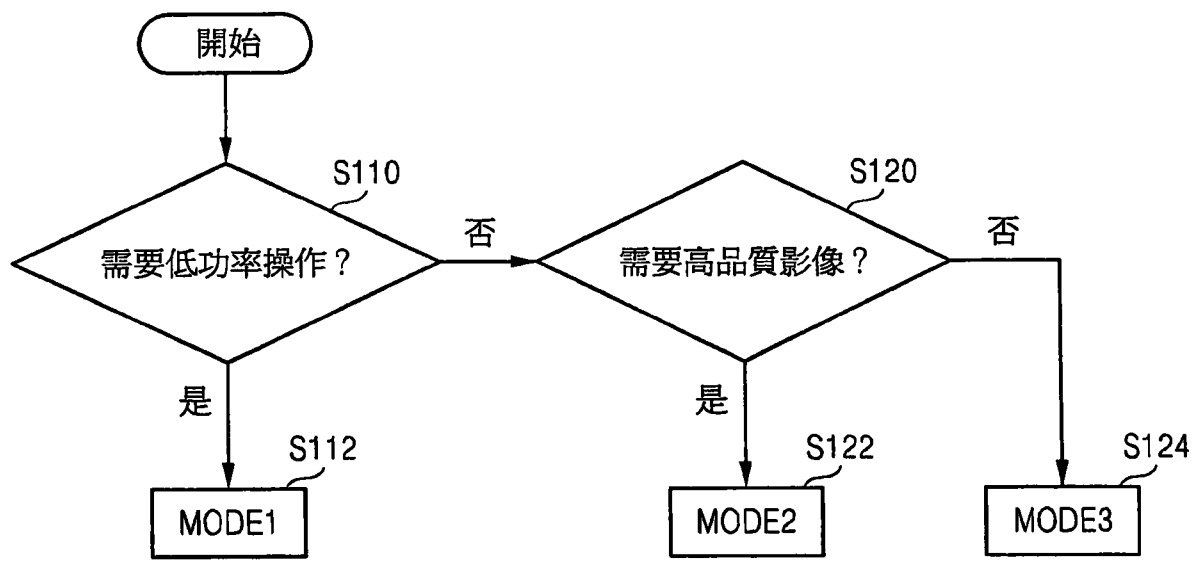


圖 9

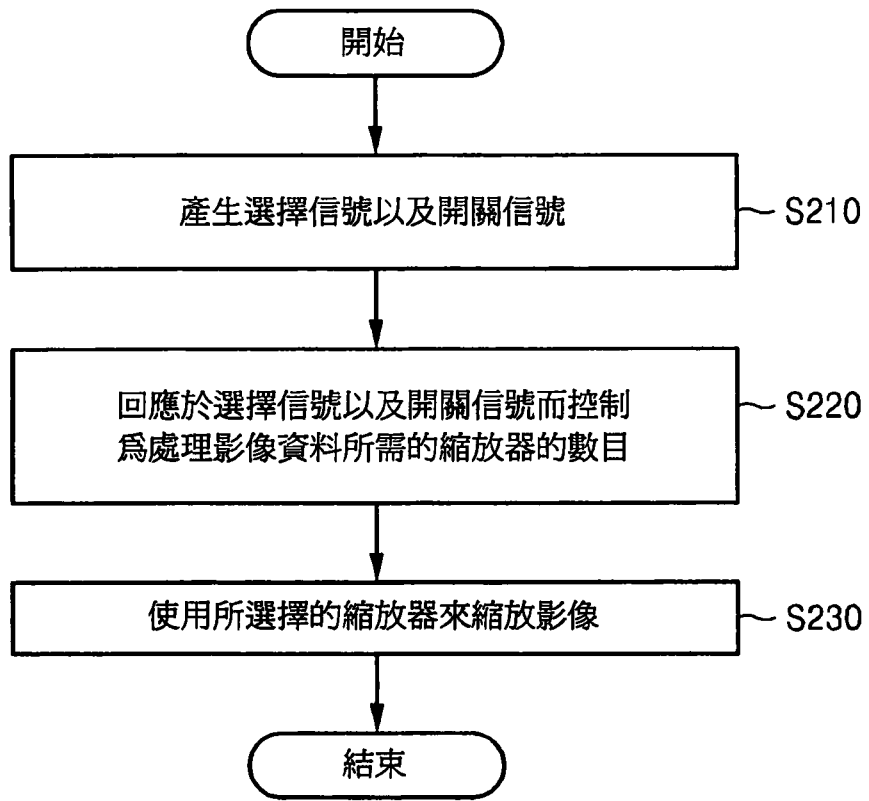


圖 10

image processing module configured to be connected to the bus and to process image data; a first image processing stage configured to transmit either first image data or second image data received from the bus to at least one of the bus and the first image processing module through a first bypass path in response to first control signals; and a second image processing stage configured to transmit either third image data received from the first image processing module or fourth image data received from the bus to the bus through one of a second bypass path and a second scaler path in response to second control signals.

### 【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 2。

【本代表圖之符號簡單說明】：

201：匯流排

210-1A：影像處理管線

211-1：第一影像處理級

211-2：第二影像處理級

211-3：第三影像處理級

213-1：第一選擇器

213-2：第二選擇器

215-1：第三選擇器

215-2：第四選擇器



217-1：第五選擇器

217-2：第六選擇器

219-1：第一影像處理模組

219-2：第二影像處理模組

BM：影像資料

BP1：第一旁通路徑

BP2：第二旁通路徑

BP3：第三旁通路徑

IM：影像資料

S1：第一開關信號

S2：第二開關信號

S3：第三開關信號

S4：第四開關信號

S5：第五開關信號

S6：第六開關信號

S7：第七開關信號

S8：第八開關信號

SC1：第一縮放器

SC2：第二縮放器

SC3：第三縮放器

SE1：第一選擇信號

SE2：第二選擇信號

SE3：第三選擇信號

SE4：第四選擇信號

SE5：第五選擇信號

SE6：第六選擇信號

OP1：第一電路區塊

OP2：第二電路區塊

OP3：第三電路區塊

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

【0007】 所述第一縮放器路徑中所包含的第一縮放器的縮放比（或第一預定輸出解析度）可不同於所述第二縮放器路徑中所包含的第二縮放器的縮放比（或第二預定輸出解析度）。

【0008】 所述 SoC 可更包含暫存器，其經組態以產生所述第二控制信號以及所述第三控制信號。或者，所述 SoC 可更包含中央處理單元（central processing unit, CPU），其經組態以執行與所述第二控制信號以及所述第三控制信號的產生相關的軟體。

【0009】 所述 SoC 可更包含連接至所述匯流排的所述第二影像處理模組以及第三影像處理級中的一者。所述第二影像處理級可使用開關而將經由所述第二旁通路徑以及所述第二縮放器路徑中的一者傳輸的影像資料傳輸至所述第二影像處理模組以及所述第三影像處理級中的至少一者。

【0010】 根據本發明概念的態樣，提供一種 SoC，包含：匯流排；第一影像處理模組，經組態以連接至所述匯流排且處理影像資料；第一影像處理級，經組態以回應於第一控制信號經由第一旁通路徑以及第一縮放器路徑中的至少一者而將第一影像資料或自所述匯流排接收的第二影像資料傳輸至所述匯流排以及所述第一影像處理模組中的至少一者；以及第二影像處理級，經組態以回應於第二控制信號經由第二旁通路徑而將自所述第一影像處理模組接收的第三影像資料或自所述匯流排接收的第四影像資料傳輸至所述匯流排。

【0011】 當所述第二影像處理級更包含第二縮放器路徑時，所述

第二影像處理級可回應於包含所述第二控制信號的第三控制信號經由所述第二旁通路徑以及所述第二縮放器路徑中的一者而將所述第三影像資料或所述第四影像資料傳輸至所述匯流排。

【0012】 所述第一縮放器路徑中所包含的第一縮放器的縮放比可不同於所述第二縮放器路徑中所包含的第二縮放器的縮放比。

【0013】 所述 SoC 可更包含暫存器，其經組態以產生所述第一控制信號以及所述第三控制信號。或者，所述 SoC 可更包含 CPU，其經組態以執行與所述第一控制信號以及所述第三控制信號的產生相關的軟體。

【0014】 所述 SoC 可更包含開關，其經組態以控制所述第一影像處理模組與所述匯流排之間的連接。

【0015】 根據本發明概念的態樣，提供一種影像處理系統，其包含多個影像資料源以及經組態以控制所述影像資料源的操作的應用處理器。

【0016】 所述應用處理器可包含：匯流排；第一影像處理模組，經組態以連接至所述匯流排且處理影像資料；第一影像處理級，經組態以回應於第一控制信號（例如，經由第一旁通路徑）而將自所述影像資料源中的一者輸出的第一影像資料或自所述匯流排接收的第二影像資料傳輸至所述匯流排以及所述第一影像處理模組中的至少一者；以及第二影像處理級，經組態以回應於第二控制信號經由第二旁通路徑以及第二縮放器路徑中的一者而將自所述第一影像處理模組接收的第三影像資料或自所述匯流排接收的

於影像處理管線 210-1A 內，則第二選擇器 213-2 的輸出影像資料可（根據開關信號 S1 及 S2 中的每一者的位準）輸出至第三選擇器 215-1、匯流排 201 或第三選擇器 215-1 與匯流排 201 兩者。

【0065】然而，若第一影像處理級 211-1 不包含第一電路區塊 OP1，則第一影像處理級 211-1 可（根據開關信號 S1 及 S2 中的每一者的位準）將所接收的影像資料（第一旁通路徑 BP1 上的 IM 或 BM）傳輸至第一影像處理模組 219-1、匯流排 201 或第一影像處理模組 219-1 與匯流排 201 兩者。

【0066】第二影像處理級 211-2（回應於對應的信號 S1、S4、SE3）自第一影像處理級 211-1、第一影像處理模組 219-1 以及匯流排 201 中的一者接收影像資料，且（回應於對應的開關信號 S5 及 S6）將影像資料輸出至第二影像處理模組 219-2 以及匯流排 201 中的至少一者。

【0067】第二影像處理級 211-2 可回應於選擇信號 SE3 及 SE4 以及對應的開關信號 S5 及 S6 而自多個區域路徑選擇一個內部路徑。第二影像處理模組 219-2 可實施為影像信號處理器（image signal processor, ISP）IP 核心或可執行 ISP 的功能的影像信號處理模組。

【0068】第三選擇器 215-1 可（回應於第三選擇信號 SE3）輸出自第一影像處理模組 219-1 或匯流排 201 中的任一者接收的影像資料。第二旁通路徑 BP2 可得以選擇以繞過 SC2，以使得由第三選擇器 215-1 輸出的影像資料保持未改變而傳遞至第四選擇器 215-2

中。第二縮放器 SC2 經組態以使用第二縮放比來縮放第三選擇器 215-1 的輸出影像資料（或將第三選擇器 215-1 的輸出影像資料縮放至第二預定解析度）。

**【0069】** 第四選擇器 215-2（回應於第四選擇信號 SE4）輸出經由第二旁通路徑 BP2 而接收的未改變的影像資料或自第二縮放器 SC2 輸出的經縮放的影像資料中的任一者。自第四選擇器 215-2 輸出的影像資料可經由第五開關（回應於第五開關信號 S5 而開啓/關斷）而輸出至第二影像處理模組 219-2 及/或經由第六開關（回應於第六開關信號 S6 而開啓/關斷）而輸出至匯流排 201。

**【0070】** 回應於開關信號 S5 及 S6 而操作的開關構成第三開關區塊。自第四選擇器 215-2 輸出的影像資料可（根據開關信號 S5 及 S6 中的每一者的位準）輸出至第二影像處理模組 219-2、匯流排 201 或第二影像處理模組 219-2 與匯流排 201 兩者。

**【0071】** 第二影像處理模組 219-2 可將所接收的拜耳（Bayer）格式的拜耳影像資料轉換為 YUV 格式的 YUV 資料或 RGB 格式的 RGB 影像資料。第二影像處理模組 219-2 可經由第八開關（回應於第八開關信號 S8 而開啓/關斷）而自匯流排 201 接收影像資料，且可經由第七開關（回應於第七開關信號 S7 而開啓/關斷）而將影像資料傳輸至匯流排 201。回應於開關信號 S7 及 S8 而操作的開關構成第四開關區塊。

**【0072】** 若第二影像處理級 211-2 不包含第二電路區塊 OP2，則第二影像處理級 211-2 可（根據開關信號 S5 及 S6 中的每一者的位

準) 經由第二旁通路徑 BP2 而將影像資料傳輸至第二影像處理模組 219-2、匯流排 201 或第二影像處理模組 219-2 與匯流排 201 兩者。

【0073】 第三影像處理級 211-3 可回應於選擇信號 SE5 而自第二影像處理模組 219-2 及匯流排 201 中的任一者接收影像資料，且可將影像資料輸出至回應於選擇信號 SE6 的匯流排 201。因此，第三影像處理級 211-3 可回應於對應的選擇信號 SE5 及 SE6 而自多個區域路徑選擇一個內部路徑。

【0074】 第五選擇器 217-1 可(回應於第五選擇信號 SE5)選擇且輸出自第二影像處理模組 219-2 接收的影像資料或自匯流排 201 接收的影像資料。第三旁通路徑 BP3 允許第五選擇器 217-1 的輸出影像資料繞過第三縮放器 SC3。第三縮放器 SC3 使用第三縮放比來縮放第五選擇器 217-1 的輸出影像資料(或將第五選擇器 217-1 的輸出影像資料縮放至第三預定解析度)。第一至第三縮放比(或第一至第三預定輸出解析度)可彼此不同。

【0075】 第六選擇器 217-2 回應於第六選擇信號 SE6 而將經由第三旁通路徑 BP3 而接收的影像資料或第三縮放器 SC3 的經縮放的影像資料輸出至匯流排 201。然而，當第三影像處理級 211-3 不包含第三電路區塊 OP3 時，第三影像處理級 211-3 可直接將第三旁通路徑 BP3 中的影像資料傳輸至匯流排 201。

【0076】 另一影像處理模組(或第四影像處理級)可連接至第三影像處理級 211-3 的輸出。在此狀況下，第六選擇器 217-2 的輸出

影像資料可經由開關而輸出至影像處理模組（或第四影像處理級）以及匯流排 201 中的至少一者。

【0077】 選擇器 213-1、213-2、215-1、215-2、217-1 及 217-2 中的每一者可實施為多工器。開關中的每一者可實施為金屬氧化物半導體（MOS）電晶體。第一影像處理級 211-1 可為純拜耳域，第二影像處理級 211-2 可為預處理拜耳域，且第三影像處理級 211-3 可為 YUV 或 RGB 域。

【0078】 如圖 1 及圖 2 所說明，影像處理管線 210-1A 中的內部路徑及/或影像處理管線 210-1A 與匯流排 201 之間的路徑是取決於由選擇信號 SE1 至 SE6 以及開關信號 S1 至 S8 控制的開關的傳導狀態（亦即，開啓/關斷）狀態來判定的。

【0079】 因此，選擇信號 SE1 至 SE6 以及開關信號 S1 至 S8 可控制自相機介面 207 接收影像資料，自影像處理管線 210-1A 及/或 210-1B 接收影像資料，自內部記憶體控制器 220 接收影像資料，自記憶體控制器 230 接收影像資料，自多媒體 H/W IP 260-1 及/或 260-2 接收影像資料及/或自無線介面 270 接收影像資料。

【0080】 影像處理管線 210-1A 在內部路徑中處理自影像資料源的 203、205、207、210-1A、210-1B、220、230、260 及/或 270 接收的影像資料，藉此減少對記憶體 221 及 400 存取的次數。

【0081】 根據選擇信號 SE1 至 SE6 以及開關信號 S1 至 S8，自影像處理級 211-1、211-2 及 211-3 中的每一者輸出的影像資料可經由匯流排 201 而反饋至自身或另一級。



SE1：第一選擇信號

SE2：第二選擇信號

SE3：第三選擇信號

SE4：第四選擇信號

SE5：第五選擇信號

SE6：第六選擇信號

# 申請專利範圍

## 1. 一種系統晶片，包括：

匯流排；

第一影像處理模組，具有可開關地連接至所述匯流排的用於接收影像資料的第二輸入，且經組態以將所述所接收的影像資料處理為第三影像資料；

第一影像處理級，經組態以回應於第一控制信號而將第一影像資料或自所述匯流排接收的第二影像資料作為所述所接收的影像資料傳輸至所述匯流排以及所述第一影像處理模組中的至少一者；以及

第二影像處理級，經組態以回應於第二控制信號經由第二旁通路徑以及包含第二縮放器的第二縮放器路徑中的一者而將自所述第一影像處理模組接收的所述第三影像資料或自所述匯流排接收的第四影像資料傳輸至所述匯流排。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的系統晶片，其中當所述第一影像處理級更包括第一縮放器路徑時，所述第一影像處理級回應於包含所述第一控制信號的第三控制信號經由第一旁通路徑以及包含第一縮放器的所述第一縮放器路徑中的一者而將所述第一影像資料或所述第二影像資料傳輸至所述匯流排以及所述第一影像處理模組中的至少一者。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述的系統晶片，其中所述第三影像資料與自所述第一影像處理級輸出的影像資料或經由所述匯流

排而接收的影像資料相關。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述的系統晶片，其中所述第一縮放器的縮放比不同於所述第二縮放器的縮放比。

5. 如申請專利範圍第 2 項所述的系統晶片，更包括暫存器，其經組態以產生所述第二控制信號以及所述第三控制信號。

6. 如申請專利範圍第 2 項所述的系統晶片，更包括中央處理單元，其經組態以執行與所述第二控制信號以及所述第三控制信號的產生相關的軟體。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述的系統晶片，更包括連接至所述匯流排的第二影像處理模組以及第三影像處理級中的一者，其中所述第二影像處理級使用開關而將已經由所述第二旁通路徑以及所述第二縮放器路徑中的一者而接收的影像資料傳輸至所述第二影像處理模組以及所述第三影像處理級中的至少一者。

8. 一種系統晶片，包括：

匯流排；

第一影像處理模組，可開關地連接至所述匯流排且經組態以處理所接收的影像資料；

第一影像處理級，經組態以回應於第一控制信號經由第一旁通路徑以及第一縮放器路徑中的一者而將第一影像資料或自所述匯流排接收的第二影像資料作為所述所接收的影像資料傳輸至所述匯流排以及所述第一影像處理模組中的至少一者；以及

第二影像處理級，經組態以回應於第二控制信號而將自所述

第一影像處理模組接收的第三影像資料或自所述匯流排接收的第四影像資料傳輸至所述匯流排。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述的系統晶片，其中所述第二影像處理級更包括第二縮放器路徑以及第二旁通路徑，且其中所述第二影像處理級回應於包含所述第二控制信號的第三控制信號經由所述第二旁通路徑以及所述第二縮放器路徑中的一者而將所述第三影像資料或所述第四影像資料傳輸至所述匯流排。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述的系統晶片，其中所述第一縮放器路徑中所包括的第一縮放器的縮放比不同於所述第二縮放器路徑中所包括的第二縮放器的縮放比。

11. 如申請專利範圍第 9 項所述的系統晶片，更包括暫存器，其經組態以產生所述第一控制信號以及所述第三控制信號。

12. 如申請專利範圍第 9 項所述的系統晶片，更包括中央處理單元，其經組態以執行與所述第一控制信號以及所述第三控制信號的產生相關的軟體。

13. 如申請專利範圍第 9 項所述的系統晶片，更包括連接至所述匯流排的第二影像處理模組以及第三影像處理級中的一者，其中所述第二影像處理級使用開關而將經由所述第二旁通路徑以及所述第二縮放器路徑中的一者而傳輸的影像資料傳輸至所述第二影像處理模組以及所述第三影像處理級中的至少一者。

14. 如申請專利範圍第 8 項所述的系統晶片，更包括開關，其經組態以控制所述第一影像處理模組與所述匯流排之間的連

接。

15. 一種用於處理來自多個影像資料源的影像資料的影像處理系統，所述系統包括：

應用處理器，經組態以控制所述影像資料源，

其中所述應用處理器包括：

匯流排；

第一影像處理模組，可開關地連接至所述匯流排且經組態以處理所接收的影像資料；

第一影像處理級，經組態以回應於第一控制信號而將自所述影像資料源中的一者輸出的第一影像資料或自所述匯流排接收的第二影像資料作為所述所接收的影像資料傳輸至所述匯流排以及所述第一影像處理模組中的至少一者；以及

第二影像處理級，經組態以回應於第二控制信號經由第二旁通路徑以及第二縮放器路徑中的一者而將自所述第一影像處理模組接收的第三影像資料或自所述匯流排接收的第四影像資料傳輸至所述匯流排。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述的影像處理系統，其中所述第一影像處理級更包括第一縮放器路徑，且其中所述第一影像處理級回應於包含所述第一控制信號的第三控制信號經由所述第一旁通路徑以及所述第一縮放器路徑中的一者而將所述第一影像資料或所述第二影像資料傳輸至所述匯流排以及所述第一影像處理模組中的至少一者。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述的影像處理系統，其中所述第一縮放器路徑中所包括的第一縮放器的縮放比不同於所述第二縮放器路徑中所包括的第二縮放器的縮放比。

18. 如申請專利範圍第 16 項所述的影像處理系統，更包括中央處理單元，其經組態以執行與所述第二控制信號以及所述第三控制信號的產生相關的軟體。

19. 一種用於處理多個影像資料源的影像處理系統，所述系統包括：

應用處理器，經組態以控制所述影像資料源，

其中所述應用處理器包括：

匯流排；

第一影像處理模組，可開關地連接至所述匯流排且經組態以處理所接收的影像資料；

第一影像處理級，經組態以回應於第一控制信號經由第一旁通路徑以及第一縮放器路徑中的至少一者而將第一影像資料或自所述匯流排接收的第二影像資料作為所述所接收的影像資料傳輸至所述匯流排以及所述第一影像處理模組中的至少一者；以及

第二影像處理級，經組態以回應於第二控制信號而將自所述第一影像處理模組接收的第三影像資料或自所述匯流排接收的第四影像資料傳輸至所述匯流排。

20. 如申請專利範圍第 19 項所述的影像處理系統，其中所述第二影像處理級更包括第二縮放器路徑，且其中所述第二影像處

理級回應於包含所述第二控制信號的第三控制信號經由所述第二旁通路徑以及所述第二縮放器路徑中的一者而將所述第三影像資料或所述第四影像資料傳輸至所述匯流排。

21. 如申請專利範圍第 20 項所述的影像處理系統，其中所述第一縮放器路徑中所包括的第一縮放器的縮放比不同於所述第二縮放器路徑中所包括的第二縮放器的縮放比。

22. 如申請專利範圍第 20 項所述的影像處理系統，更包括中央處理單元，其經組態以執行與所述第一控制信號以及所述第三控制信號的產生相關的軟體。