

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5746392号
(P5746392)

(45) 発行日 平成27年7月8日(2015.7.8)

(24) 登録日 平成27年5月15日(2015.5.15)

| | | | | | |
|------------------------|--|--------------|-----|--|--|
| (51) Int.Cl. | | F I | | | |
| HO4N 21/2383 (2011.01) | | HO4N 21/2383 | | | |
| HO4W 4/06 (2009.01) | | HO4W 4/06 | 150 | | |

請求項の数 40 外国語出願 (全 40 頁)

| | | | |
|--------------|-------------------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2014-85779 (P2014-85779) | (73) 特許権者 | 595020643 クアアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED |
| (22) 出願日 | 平成26年4月17日(2014.4.17) | | |
| (62) 分割の表示 | 特願2012-519629 (P2012-519629) の分割 | | |
| 原出願日 | 平成22年7月2日(2010.7.2) | | |
| (65) 公開番号 | 特開2014-168262 (P2014-168262A) | | |
| (43) 公開日 | 平成26年9月11日(2014.9.11) | | |
| 審査請求日 | 平成26年5月19日(2014.5.19) | (74) 代理人 | 100108855 弁理士 蔵田 昌俊 |
| (31) 優先権主張番号 | 12/500,475 | (74) 代理人 | 100109830 弁理士 福原 淑弘 |
| (32) 優先日 | 平成21年7月9日(2009.7.9) | (74) 代理人 | 100103034 弁理士 野河 信久 |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | (74) 代理人 | 100075672 弁理士 峰 隆司 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モバイルデバイスからワイヤレスディスプレイにコンテンツを送信するシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワイヤレスデバイスが実行する、ワイヤレスディスプレイデバイスにコンテンツを送信する方法であって、

マルチメディアデータを受信することと、

前記マルチメディアデータを符号化することと、

符号化済みマルチメディアデータを共有メモリの複数の第1の所定のメモリ位置に直接同時に書き込むことと、

前記符号化済みマルチメディアデータをカプセル化することと、

カプセル化データを前記共有メモリの複数の第2の所定のメモリ位置に書き込むことと

10

エラー制御符号化を算出することと、

前記エラー制御符号化を前記共有メモリの複数の第3の所定のメモリ位置に書き込むことと、

前記符号化済みマルチメディアデータ、前記カプセル化データ、および前記エラー制御符号化を前記ワイヤレスディスプレイデバイスに送信することとを備え、

前記複数の第1の所定のメモリ位置に直接同時に書き込むことの前に、前記複数の第1の所定のメモリ位置、前記複数の第2の所定のメモリ位置、及び前記複数の第3の所定のメモリ位置をチャネル帯域幅及びパケットエラーレートに基づいて割り当てる方法。

【請求項2】

20

チャンネル帯域幅、パケットエラーレート、および所望のレイテンシーの少なくとも1つを決定することをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

ビデオパケットサイズ、トランスポートヘッダ特性および対応する長さ、ならびにアウターコーディングレートおよび対応する媒体アクセス制御(MAC)ヘッダ長のうちの少なくとも1つを算出することをさらに備える、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記ビデオパケットサイズ、前記トランスポートヘッダ特性および前記対応する長さ、ならびに前記アウターコーディングレートおよび前記対応するMACヘッダ長は、前記チャンネル帯域幅、前記パケットエラーレート、および前記所望のレイテンシーのうちの少なくとも1つに基づいて決定される、請求項3に記載の方法。

10

【請求項5】

MACヘッダ用の第1のメモリアドレス長を割り当てることと、
トランスポートヘッダ用の第2のメモリアドレス長を割り当てることと、
ビデオパケット用の第3のメモリアドレス長を割り当てることとをさらに備える、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

コーディング済みビデオデータを前記共有メモリの前記所定のメモリ位置に書き込むことをさらに備える、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

ビデオエンコーダからメタデータを取得することをさらに備える、請求項6に記載の方法。

20

【請求項8】

1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメント用のヘッダを準備することをさらに備える、請求項7に記載の方法。

【請求項9】

前記1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメント用のパリティデータを作成することをさらに備える、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメントの最後部に前記パリティデータを挿入することをさらに備える、請求項9に記載の方法。

30

【請求項11】

ワイヤレスデバイスであって、
マルチメディアデータを受信するための手段と、
前記マルチメディアデータを符号化するための手段と、
符号化済みマルチメディアデータを共有メモリの複数の第1の所定のメモリ位置に直接同時に書き込むための手段と、

前記符号化済みマルチメディアデータをカプセル化するための手段と、
カプセル化データを前記共有メモリの複数の第2の所定のメモリ位置に書き込むための手段と、

40

エラー制御符号化を算出するための手段と、
前記エラー制御符号化を前記共有メモリの複数の第3の所定のメモリ位置に書き込むための手段と、

前記符号化済みマルチメディアデータ、前記カプセル化データ、および前記エラー制御符号化をワイヤレスディスプレイデバイスに送信するための手段とを備え、

前記複数の第1の所定のメモリ位置に直接同時に書き込むことの前に、前記複数の第1の所定のメモリ位置、前記複数の第2の所定のメモリ位置、及び前記複数の第3の所定のメモリ位置を所定のチャンネル帯域幅及びパケットエラーレートに基づいて割り当てるワイヤレスデバイス。

【請求項12】

50

チャンネル帯域幅、パケットエラーレート、および所望のレイテンシーの少なくとも1つを決定するための手段をさらに備える、請求項11に記載のワイヤレスデバイス。

【請求項13】

ビデオパケットサイズ、トランスポートヘッダ特性および対応する長さ、ならびにアウターコーディングレートおよび対応する媒体アクセス制御(MAC)ヘッダ長のうちの少なくとも1つを算出するための手段をさらに備える、請求項12に記載のワイヤレスデバイス。

【請求項14】

前記ビデオパケットサイズ、前記トランスポートヘッダ特性および前記対応する長さ、ならびに前記アウターコーディングレートおよび前記対応するMACヘッダ長は、前記チャンネル帯域幅、前記パケットエラーレート、および前記所望のレイテンシーのうちの少なくとも1つに基づいて決定される、請求項13に記載のワイヤレスデバイス。

10

【請求項15】

MACヘッダ用の第1のメモリアドレス長を割り当てるための手段と、
トランスポートヘッダ用の第2のメモリアドレス長を割り当てるための手段と、
ビデオパケット用の第3のメモリアドレス長を割り当てるための手段とをさらに備える、請求項14に記載のワイヤレスデバイス。

【請求項16】

コーディング済みビデオデータを前記共有メモリの前記所定のメモリ位置に書き込む手段をさらに備える、請求項15に記載のワイヤレスデバイス。

20

【請求項17】

ビデオエンコーダからメタデータを取得するための手段をさらに備える、請求項16に記載のワイヤレスデバイス。

【請求項18】

1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメント用のヘッダを準備するための手段をさらに備える、請求項17に記載のワイヤレスデバイス。

【請求項19】

前記1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメント用のパリティデータを作成するための手段をさらに備える、請求項18に記載のワイヤレスデバイス。

【請求項20】

前記1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメントの最後部に前記パリティデータを挿入するための手段をさらに備える、請求項19に記載のワイヤレスデバイス。

30

【請求項21】

ワイヤレスデバイスであって、
プロセッサを備え、前記プロセッサが、
マルチメディアデータを受信し、
前記マルチメディアデータを符号化し、
符号化済みマルチメディアデータを共有メモリの複数の第1の所定のメモリ位置に直接同時に書き込み、

40

前記符号化済みマルチメディアデータをカプセル化し、
カプセル化データを前記共有メモリの複数の第2の所定のメモリ位置に書き込み、
エラー制御符号化を算出し、
前記エラー制御符号化を前記共有メモリの複数の第3の所定のメモリ位置に書き込み、
前記符号化済みマルチメディアデータ、前記カプセル化データ、および前記エラー制御符号化をワイヤレスディスプレイデバイスに送信するように動作可能であり、

前記複数の第1の所定のメモリ位置に直接同時に書き込むことの前に、前記複数の第1の所定のメモリ位置、前記複数の第2の所定のメモリ位置、及び前記複数の第3の所定のメモリ位置を所定のチャンネル帯域幅及びパケットエラーレートに基づいて割り当てるワイヤレスデバイス。

50

【請求項 2 2】

前記プロセッサはさらに、チャンネル帯域幅、パケットエラーレート、および所望のレイテンシーの少なくとも1つを決定するように動作可能である、請求項 2 1 に記載のワイヤレスデバイス。

【請求項 2 3】

前記プロセッサはさらに、ビデオパケットサイズ、トランスポートヘッダ特性および対応する長さ、ならびにアウターコーディングレートおよび対応する媒体アクセス制御 (MAC) ヘッダ長のうちの少なくとも1つを算出するように動作可能である、請求項 2 2 に記載のワイヤレスデバイス。

【請求項 2 4】

前記ビデオパケットサイズ、前記トランスポートヘッダ特性および前記対応する長さ、ならびに前記アウターコーディングレートおよび前記対応する MAC ヘッダ長は、前記チャンネル帯域幅、前記パケットエラーレート、および前記所望のレイテンシーのうちの少なくとも1つに基づいて決定される、請求項 2 3 に記載のワイヤレスデバイス。

【請求項 2 5】

前記プロセッサはさらに、
MACヘッダ用の第1のメモリアドレス長を割り当て、
トランスポートヘッダ用の第2のメモリアドレス長を割り当て、
ビデオパケット用の第3のメモリアドレス長を割り当てるように動作可能である、請求項 2 4 に記載のワイヤレスデバイス。

【請求項 2 6】

前記プロセッサはさらに、コーディング済みビデオデータを前記共有メモリの前記所定のメモリ位置に書き込むように動作可能である、請求項 2 5 に記載のワイヤレスデバイス。

【請求項 2 7】

前記プロセッサはさらに、ビデオエンコーダからメタデータを取得するように動作可能である、請求項 2 6 に記載のワイヤレスデバイス。

【請求項 2 8】

前記プロセッサはさらに、1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメント用のヘッダを準備するように動作可能である、請求項 2 7 に記載のワイヤレスデバイス。

【請求項 2 9】

前記プロセッサはさらに、前記1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメント用のパリティデータを作成するように動作可能である、請求項 2 8 に記載のワイヤレスデバイス。

【請求項 3 0】

前記プロセッサはさらに、前記1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメントの最後部に前記パリティデータを挿入するように動作可能である、請求項 2 9 に記載のワイヤレスデバイス。

【請求項 3 1】

マルチメディアデータを受信する手順と、
前記マルチメディアデータを符号化する手順と、
符号化済みマルチメディアデータを共有メモリの複数の第1の所定のメモリ位置に直接同時に書き込む手順と、
前記符号化済みマルチメディアデータをカプセル化する手順と、
カプセル化データを前記共有メモリの複数の第2の所定のメモリ位置に書き込む手順と、

エラー制御符号化を算出する手順と、
前記エラー制御符号化を前記共有メモリの複数の第3の所定のメモリ位置に書き込む手順と、

前記符号化済みマルチメディアデータ、前記カプセル化データ、および前記エラー制御

10

20

30

40

50

符号化をワイヤレスディスプレイデバイスに送信する手順とをコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

前記複数の第1の所定のメモリ位置に直接同時に書き込む手順の前に、前記複数の第1の所定のメモリ位置、前記複数の第2の所定のメモリ位置、及び前記複数の第3の所定のメモリ位置を所定のチャンネル帯域幅及びパケットエラーレートに基づいて割り当てるプログラム。

【請求項32】

チャンネル帯域幅、パケットエラーレート、および所望のレイテンシーの少なくとも1つを決定する手順をさらに備える、請求項31に記載のプログラム。

【請求項33】

ビデオパケットサイズ、トランスポートヘッダ特性および対応する長さ、ならびにアウターコーディングレートおよび対応する媒体アクセス制御(MAC)ヘッダ長のうちの少なくとも1つを算出する手順をさらに備える、請求項32に記載のプログラム。

【請求項34】

前記ビデオパケットサイズ、前記トランスポートヘッダ特性および前記対応する長さ、ならびに前記アウターコーディングレートおよび前記対応するMACヘッダ長は、前記チャンネル帯域幅、前記パケットエラーレート、および前記所望のレイテンシーのうちの少なくとも1つに基づいて決定される、請求項33に記載のプログラム。

【請求項35】

MACヘッダ用の第1のメモリアドレス長を割り当てる手順と、
トランスポートヘッダ用の第2のメモリアドレス長を割り当てる手順と、
ビデオパケット用の第3のメモリアドレス長を割り当てる手順とをさらに備える、請求項34に記載のプログラム。

【請求項36】

コーディング済みビデオデータを前記共有メモリの前記所定のメモリ位置に書き込む手順をさらに備える、請求項35に記載のプログラム。

【請求項37】

ビデオエンコーダからメタデータを取得する手順をさらに備える、請求項36に記載のプログラム。

【請求項38】

1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメント用のヘッダを準備する手順をさらに備える、請求項37に記載のプログラム。

【請求項39】

前記1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメント用のパリティデータを作成する手順をさらに備える、請求項38に記載のプログラム。

【請求項40】

前記1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメントの最後部に前記パリティデータを挿入する手順をさらに備える、請求項39に記載のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、概してモバイルデバイスの動作に関し、特に、モバイルデバイスからワイヤレスディスプレイにオーディオ/ビデオコンテンツを送信するシステムおよび方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ワイヤレスディスプレイシステムでは、モバイルデバイスの組み込み(一次)ディスプレイ上に表示される複合画像を外部ディスプレイに無線でリアルタイムにストリーミングすることができる。デバイス上のスピーカで生成されたオーディオを外部ディスプレイデバイスに関連するスピーカにリアルタイムにストリーミングすることもできる。使用シナ

10

20

30

40

50

リオには、タッチスクリーンディスプレイを含む複数のディスプレイ上でビデオとグラフィックスを同時に表示することが含まれる。送信時には、遅延によってデータフローが遮断され、ユーザエクスペリエンスが不十分なものになる可能性がある。

【0003】

したがって、モバイルデバイスからワイヤレスディスプレイにオーディオ/ビデオコンテンツを送信する改良されたシステムおよび方法が必要である。

【発明の概要】

【0004】

ワイヤレスディスプレイデバイスにコンテンツを送信する方法を開示する。この方法は、マルチメディアデータを受信することと、マルチメディアデータを符号化することと、符号化済みマルチメディアデータを共有メモリの第1の所定のメモリ位置に書き込むこととを含んでよい。また、この方法は、符号化済みマルチメディアデータをカプセル化することと、カプセル化データを共有メモリの第2の所定のメモリ位置に書き込むこととを含んでよい。この方法は、エラー制御符号化を算出することと、エラー制御符号化を共有メモリの第3の所定のメモリ位置に書き込むこととを含んでもよい。また、この方法は、符号化済みマルチメディアデータ、カプセル化データ、およびエラー制御符号化をワイヤレスディスプレイデバイスに送信することを含んでよい。

【0005】

また、この方法は、チャンネル帯域幅、パケットエラーレート、および所望のレイテンシーの少なくとも1つを決定することをさらに含んでよい。また、この方法は、ビデオパケットサイズ、トランスポートヘッダ特性および対応する長さ、ならびにアウターコーディングレートおよび対応する媒体アクセス制御(MAC)ヘッダ長のうちの少なくとも1つを算出することを含んでよい。特定の態様では、ビデオパケットサイズ、トランスポートヘッダ特性および対応する長さ、ならびにアウターコーディングレートおよび対応するMACヘッダ長をチャンネル帯域幅、パケットエラーレート、および所望の遅延に基づいて少なくとも部分的に決定してよい。

【0006】

この方法は、MACヘッダ用の第1のメモリアドレス長を割り当てることと、トランスポートヘッダ用の第2のメモリアドレス長を割り当てることと、ビデオパケット用の第3のメモリアドレス長を割り当てることと、コーディング済みビデオデータを共有メモリの所定のメモリ位置に書き込むこととを含んでもよい。この方法は、ビデオエンコーダからメタデータを取得することと、1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメント用のヘッダを準備することと、1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメント用のパリティデータを作成することと、1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメントの最後部にパリティデータを挿入することとをさらに含んでよい。

【0007】

他の態様では、ワイヤレスデバイスを開示する。このワイヤレスデバイスは、マルチメディアデータを受信するための手段と、マルチメディアデータを符号化するための手段と、符号化済みマルチメディアデータを共有メモリの第1の所定のメモリ位置に書き込むための手段とを含んでよい。また、ワイヤレスデバイスは、符号化済みマルチメディアデータをカプセル化するための手段と、カプセル化データを共有メモリの第2の所定のメモリ位置に書き込むための手段とを含んでよい。また、ワイヤレスデバイスは、エラー制御符号化を算出するための手段と、エラー制御符号化を共有メモリの第3の所定のメモリ位置に書き込むための手段とを含んでよい。また、この態様では、ワイヤレスデバイスは、符号化済みマルチメディアデータ、カプセル化データ、およびエラー制御符号化をワイヤレスディスプレイデバイスに送信するための手段を含んでよい。

【0008】

さらに他の態様では、ワイヤレスデバイスを開示する。このワイヤレスデバイスは、プロセッサを含んでよい。このプロセッサは、マルチメディアデータを受信し、マルチメディアデータを符号化し、符号化済みマルチメディアデータを共有メモリの第1の所定のメ

10

20

30

40

50

メモリ位置に書き込むように動作可能であってよい。さらに、プロセッサは、符号化済みマルチメディアデータをカプセル化し、カプセル化データを共有メモリの第2の所定のメモリ位置に書き込むように動作可能であってよい。プロセッサは、エラー制御符号化を算出し、エラー制御符号化を共有メモリの第3の所定のメモリ位置に書き込むように動作可能であってよい。また、プロセッサは、符号化済みマルチメディアデータ、カプセル化データ、およびエラー制御符号化をワイヤレスディスプレイデバイスに送信するように動作可能であってよい。

【0009】

さらに他の態様では、コンピュータプログラムプロダクトを開示する。このコンピュータプログラムプロダクトはコンピュータ読み取り可能媒体を含んでよい。コンピュータ読み取り可能媒体は、マルチメディアデータを受信するための少なくとも1つの命令と、マルチメディアデータを符号化するための少なくとも1つの命令と、符号化済みマルチメディアデータを共有メモリの第1の所定のメモリ位置に書き込むための少なくとも1つの命令とを含んでよい。また、コンピュータ読み取り可能媒体は、符号化済みマルチメディアデータをカプセル化するための少なくとも1つの命令と、カプセル化データを共有メモリの第2の所定のメモリ位置に書き込むための少なくとも1つの命令とを含んでよい。コンピュータ読み取り可能媒体は、エラー制御符号化を算出するための少なくとも1つの命令と、エラー制御符号化を共有メモリの第3の所定のメモリ位置に書き込むための少なくとも1つの命令とを含んでもよい。さらに、コンピュータ読み取り可能媒体は、符号化済みマルチメディアデータ、カプセル化データ、およびエラー制御符号化をワイヤレスディスプレイデバイスに送信するための少なくとも1つの命令を含んでよい。

【0010】

さらに他の態様では、モバイルデバイスからディスプレイデバイスに無線でデータを送信する方法を提供する。この方法は、(1)第1のパケットに含めるべき第1のデータをモバイルデバイスで受信するステップと、(2)第2のパケットに含めるべき第2のデータをモバイルデバイスで受信するステップと、(3)第1のデータの符号化バージョン、第2のデータの符号化バージョン、第1のデータの符号化バージョンに関連する第1のトランスポートヘッダデータ、第2のデータの符号化バージョンに関連する第2のトランスポートヘッダデータ、第1のデータに関連する第1の媒体アクセス制御(MAC)ヘッダデータ、および第2のデータに関連する第2のMACヘッダデータを記憶するためのメモリバッファの位置を割り当て、第1の符号化済みデータ、第1のトランスポートヘッダデータ、および第1のMACヘッダデータが連続するメモリ位置に記憶され、第2の符号化済みデータ、第2のトランスポートヘッダデータ、および第2のMACヘッダデータが連続するメモリ位置に記憶されるようにこれらの位置を割り当てるステップと、(4)第1の符号化済みデータ、第1のトランスポートヘッダデータ、および第1のMACヘッダデータを連続するメモリバッファ位置に記憶し、第2の符号化済みデータ、第2のトランスポートヘッダデータ、および第2のMACヘッダデータを連続するメモリ位置に記憶するステップとを含む。

【0011】

さらに他の態様では、モバイルデバイスとディスプレイデバイスとの間で無線でデータを送信する方法を提供する。この方法は、(1)モバイルデバイスでデータを受信するステップと、(2)受信されたデータを伝送制御プロトコル(TCP)セグメントに含めるステップと、(3)モバイルデバイスが受信されたデータにアプリケーション層処理を施す前にTCPセグメントをディスプレイデバイスに転送するステップとを含む。

【0012】

さらに他の態様では、モバイルデバイスからディスプレイデバイスに無線でデータを送信するシステムを提供する。このシステムは、(1)第1のパケットに含めるべき第1のデータをモバイルデバイスで受信するための手段と、(2)第2のパケットに含めるべき第2のデータをモバイルデバイスで受信するための手段と、(3)第1のデータの符号化バージョン、第2のデータの符号化バージョン、第1のデータの符号化バージョンに関連

10

20

30

40

50

する第1のトランスポートヘッダデータ、第2のデータの符号化バージョンに関連する第2のトランスポートヘッダデータ、第1のデータに関連する第1の媒体アクセス制御(MAC)ヘッダデータ、および第2のデータに関連する第2のMACヘッダデータを記憶するためのメモリバッファの位置を割り当て、第1の符号化済みデータ、第1のトランスポートヘッダデータ、および第1のMACヘッダデータが連続するメモリ位置に記憶され、第2の符号化済みデータ、第2のトランスポートヘッダデータ、および第2のMACヘッダデータが連続するメモリ位置に記憶されるようにこれらの位置を割り当てる手段と、(4)第1の符号化済みデータ、第1のトランスポートヘッダデータ、および第1のMACヘッダデータを連続するメモリバッファ位置に記憶し、第2の符号化済みデータ、第2のトランスポートヘッダデータ、および第2のMACヘッダデータを連続するメモリ位置に記憶するための手段とを含む。

10

【0013】

さらに他の態様では、モバイルデバイスとディスプレイデバイスとの間で無線でデータを送信するシステムを提供する。このシステムは、(1)モバイルデバイスでデータを受信するための手段と、(2)受信されたデータを伝送制御プロトコル(TCP)セグメントに含める手段と、(3)モバイルデバイスが受信されたデータにアプリケーション層処理を施す前にTCPセグメントをディスプレイデバイスに転送するための手段とを含む。

【0014】

さらに他の態様では、コンピュータ読み取り可能媒体を備えるコンピュータプログラムプロダクトを提供する。コンピュータ読み取り可能媒体は、モバイルデバイスからディスプレイデバイスに無線でデータを送信するためのコードであって、(1)第1のパケットに含めるべき第1のデータをモバイルデバイスで受信させるためのコードと、(2)第2のパケットに含めるべき第2のデータをモバイルデバイスで受信させるためのコードと、(3)第1のデータの符号化バージョン、第2のデータの符号化バージョン、第1のデータの符号化バージョンに関連する第1のトランスポートヘッダデータ、第2のデータの符号化バージョンに関連する第2のトランスポートヘッダデータ、第1のデータに関連する第1の媒体アクセス制御(MAC)ヘッダデータ、および第2のデータに関連する第2のMACヘッダデータを記憶するためのメモリバッファの位置を割り当てさせ、第1の符号化済みデータ、第1のトランスポートヘッダデータ、および第1のMACヘッダデータが連続するメモリ位置に記憶され、第2の符号化済みデータ、第2のトランスポートヘッダデータ、および第2のMACヘッダデータが連続するメモリ位置に記憶されるようにこれらの位置を割り当てさせるためのコードと、(4)第1の符号化済みデータ、第1のトランスポートヘッダデータ、および第1のMACヘッダデータを連続するメモリバッファ位置に記憶させ、第2の符号化済みデータ、第2のトランスポートヘッダデータ、および第2のMACヘッダデータを連続するメモリ位置に記憶させるためのコードとを含む、コードを含む。

20

30

【0015】

さらに他の態様では、コンピュータ読み取り可能媒体を備えるコンピュータプログラムプロダクトを提供する。コンピュータ読み取り可能媒体は、モバイルデバイスとディスプレイデバイスとの間で無線でデータを送信するためのコードであって、(1)モバイルデバイスでデータを受信させるためのコードと、(2)受信されたデータを伝送制御プロトコル(TCP)セグメントに含めさせるためのコードと、(3)モバイルデバイスが受信されたデータにアプリケーション層処理を施す前にTCPセグメントをディスプレイデバイスに転送させるためのコードとを含む、コードを含む。

40

【0016】

さらに他の態様では、モバイルデバイスからのデータを無線でディスプレイデバイスで受信する方法を提供する。この方法は、(1)ディスプレイデバイスで第1のパケットを受信するステップと、(2)ディスプレイデバイスで第2のパケットを受信するステップと、(3)第1のパケットからの符号化済みデータ、第2のパケットからの符号化済みデータ、第1のパケットからのトランスポートヘッダデータ、第2のパケットからのトラン

50

スポーツヘッダデータ、第1の packets から媒体アクセス制御(MAC)ヘッダデータ、および第2の packets からMACヘッダデータを記憶するためのディスプレイデバイスに関連するメモリバッファの位置を割り当て、第1の packets から符号化済みデータ、トランスポートヘッダデータ、およびMACヘッダデータが連続するメモリ位置に記憶され、第2の packets から符号化済みデータ、トランスポートヘッダデータ、およびMACヘッダデータが連続するメモリ位置に記憶されるようにこれらの位置を割り当てるステップと、(4)第1の packets から符号化済みデータ、トランスポートヘッダデータ、およびMACヘッダデータを連続するメモリバッファ位置に記憶し、第2の packets から符号化済みデータ、トランスポートヘッダデータ、およびMACヘッダデータを連続するメモリ位置に記憶するステップとを含む。

10

【0017】

さらに他の態様では、モバイルデバイスからのデータを無線でディスプレイデバイスで受信するシステムを提供する。このシステムは、(1)ディスプレイデバイスで第1の packets を受信するための手段と、(2)ディスプレイデバイスで第2の packets を受信するための手段と、(3)第1の packets から符号化済みデータ、第2の packets から符号化済みデータ、第1の packets からトランスポートヘッダデータ、第2の packets からトランスポートヘッダデータ、第1の packets から媒体アクセス制御(MAC)ヘッダデータ、および第2の packets からMACヘッダデータを記憶するためのディスプレイデバイスに関連するメモリバッファの位置を割り当て、第1の packets から符号化済みデータ、トランスポートヘッダデータ、およびMACヘッダデータが連続するメモリ位置に記憶され、第2の packets から符号化済みデータ、トランスポートヘッダデータ、およびMACヘッダデータが連続するメモリ位置に記憶されるようにこれらの位置を割り当てるための手段と、(4)第1の packets から符号化済みデータ、トランスポートヘッダデータ、およびMACヘッダデータを連続するメモリバッファ位置に記憶し、第2の packets から符号化済みデータ、トランスポートヘッダデータ、およびMACヘッダデータを連続するメモリ位置に記憶するための手段とを含む。

20

【0018】

さらに他の態様では、コンピュータ読み取り可能媒体を備えるコンピュータプログラムを提供する。コンピュータ読み取り可能媒体は、モバイルデバイスからのデータを無線でディスプレイデバイスで受信するためのコードであって、(1)ディスプレイデバイスで第1の packets を受信させるためのコードと、(2)ディスプレイデバイスで第2の packets を受信させるためのコードと、(3)第1の packets から符号化済みデータ、第2の packets から符号化済みデータ、第1の packets からトランスポートヘッダデータ、第2の packets からトランスポートヘッダデータ、第1の packets から媒体アクセス制御(MAC)ヘッダデータ、および第2の packets からMACヘッダデータを記憶するためのディスプレイデバイスに関連するメモリバッファの位置を割り当てさせ、第1の packets から符号化済みデータ、トランスポートヘッダデータ、およびMACヘッダデータが連続するメモリ位置に記憶され、第2の packets から符号化済みデータ、トランスポートヘッダデータ、およびMACヘッダデータが連続するメモリ位置に記憶されるようにこれらの位置を割り当てさせるためのコードと、(4)第1の packets から符号化済みデータ、トランスポートヘッダデータ、およびMACヘッダデータを連続するメモリバッファ位置に記憶させ、第2の packets から符号化済みデータ、トランスポートヘッダデータ、およびMACヘッダデータを連続するメモリ位置に記憶させるためのコードとを含む、コードを含む。

30

40

【0019】

各図において、特に断りのないかぎり、同じ参照符号は様々な図のすべてにおいて同じ部分を指す。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】ワイヤレスディスプレイシステムの図。

50

【図2】ワイヤレスデバイス内でマルチメディアデータを処理する概略の方法を示すフローチャート。

【図3】ワイヤレスデバイス内でマルチメディアデータを処理する詳細な方法を示すフローチャート。

【図4】ワイヤレスディスプレイシステムの第2の態様の図。

【図5】ワイヤレスデバイスホストの図。

【図6】ワイヤレスデバイスクライアントの図。

【図7】ワイヤレスデバイスホストでビデオデータを処理する方法を示すフローチャート。

【図8】スケーラおよびフレーム補間ルーチンを示すフローチャート。

10

【図9】ワイヤレスデバイスビデオエンコーダの図。

【図10】例示的なピクチャグループ(GOP)構造。

【図11】例示的な多重スライス構造。

【図12】ワイヤレスデバイスオーディオエンコーダの図。

【図13】ワイヤレスデバイスオーディオデコーダの図。

【図14】ワイヤレスディスプレイシステムの第3の態様の図。

【発明を実施するための形態】

【0021】

語「例示的な」は、本明細書では「一例、事例または例示として働く」を意味する。本明細書で「例示的な」として記載されている態様は、必ずしも他の態様よりも好ましいかあるいは有利な態様とみなされるわけではない。

20

【0022】

この説明では、用語「アプリケーション」には、オブジェクトコード、スクリプト、バイトコード、マークアップ言語ファイル、およびパッチのような実行可能なコンテンツを有するファイルを含めてもよい。また、本明細書で引用される「アプリケーション」には、開くことが必要になりうるドキュメントまたはアクセスする必要がある他のデータファイルのような実行可能性を有さないファイルを含めてもよい。

【0023】

用語「コンテンツ」は、オブジェクトコード、スクリプト、バイトコード、マークアップ言語ファイル、およびパッチのような実行可能なコンテンツを有するファイルを含めてもよい。また、本明細書で引用される「コンテンツ」には、開くことが必要になりうるドキュメントまたはアクセスする必要がある他のデータファイルのような実行可能性を有さないファイルを含めてもよい。

30

【0024】

本明細書では、用語「コンポーネント」、「データベース」、「モジュール」、「システム」などは、ハードウェアであるか、ファームウェアであるか、ハードウェアとソフトウェアと組み合わせであるか、ソフトウェアであるか、または実行中のソフトウェアであるかにかかわらず、コンピュータに関連するエンティティを指すことが意図されている。たとえば、コンポーネントは、プロセッサ上で動作するプロセス、プロセッサ、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、プログラム、および/またはコンピュータであってよいが、それらに限らない。一例として、コンピューティングデバイス上で動作するアプリケーションとそのコンピューティングデバイスはどちらもコンポーネントである。1つまたは複数のコンポーネントが実行プロセスおよび/または実行スレッド内に常駐してよく、コンポーネントは1つのコンピュータ上に局在化されても及び/あるいは2つ以上のコンピュータ間に分散されてよい。また、これらのコンポーネントは、様々なデータ構造が記憶された様々なコンピュータ読み取り可能媒体から実行することができる。これらのコンポーネントは、ローカルプロセスおよび/またはリモートプロセスを介して、たとえば、1つまたは複数のデータパケット(たとえば、ローカルシステム、分散システム内の他のコンポーネントと対話するか、ならびに/あるいはインターネットのようなネットワークを介し信号を介して他のシステムと対話するあるコンポーネントからのデータ)

40

50

を有する信号に従って通信することができる。

【 0 0 2 5 】

この説明では、用語「通信デバイス」、「ワイヤレスデバイス」、「ワイヤレス電話」、「ワイヤレス通信デバイス」、および「ワイヤレスハンドセット」は交換可能に使用される。第3世代(3G)ワイヤレス技術が出現し、より広い帯域幅が利用可能になったため、ワイヤレス機能を有するより多くの電子デバイスが実現されている。したがって、ワイヤレスデバイスは、携帯電話、ページャ、PDA、スマートフォン、ナビゲーションデバイス、またはワイヤレス接続を有するコンピュータであってよい。

【 0 0 2 6 】

まず、図1を参照すると、ワイヤレスディスプレイシステムが、全体的に100で示されている。図示のように、ワイヤレスディスプレイシステム100は、ホストシステム102とクライアントシステム104とを含んでよい。ホストシステム102は、携帯電話、ポータブルデジタルアシスタント(PDA)、または他のあるモバイルデバイスのようなワイヤレスデバイスであってよい。クライアントシステム104は、ワイヤレスディスプレイ、ワイヤレスオーバヘッドプロジェクタ、または他のあるワイヤレスディスプレイデバイスであってよい。

【 0 0 2 7 】

図示のように、ホストシステム102は、ビデオデコーダ110と、スケーラ/フレームインターポレータ112と、組み込みディスプレイ114とを含んでよい。再構成ピクチャバッファ116は、ビデオデコーダ110をスケーラ/フレームインターポレータ112に接続することができる。また、ディスプレイバッファ118は、スケーラ/フレームインターポレータ112を組み込みディスプレイ114に接続することができる。図1に示されているように、スケーラ/フレームインターポレータはグラフィックス処理ユニット(GPU)から信号を受け取ることができる。また、スケーラ/フレームインターポレータはオーバレイ画像を受け取ることができる。

【 0 0 2 8 】

図1は、ワイヤレスデバイス(WD)ビデオエンコーダ120をディスプレイバッファ118に接続してよいことも示している。WDトランスポートエンカプスレータ122をWDビデオエンコーダ120に接続してよい。さらに、WD媒体アクセス制御(MAC)プロトコルユニット124をWDトランスポートエンカプスレータ122に接続してよい。図1に示されているように、共通バッファ126をWDビデオエンコーダ120、WDトランスポートエンカプスレータ122、およびWD MACプロトコルユニット124に接続してよい。共通バッファ126は共有バッファとみなされてもよい。さらに、共通バッファ126は、WDビデオエンコーダ120、WDトランスポートエンカプスレータ122、WD MACプロトコルユニット124、またはそれらの組み合わせが、本明細書で説明する方法ステップのうちの1つまたは複数に従ってデータを書き込むことができるメモリであってよい。

【 0 0 2 9 】

たとえば、WD MACプロトコルユニット124は第1のMACヘッダ128を共通バッファ126に書き込むことができる。その後、WDトランスポートエンカプスレータ122が第1のトランスポートヘッダ130を共通バッファ126に書き込むことができる。さらに、WDビデオエンコーダ120が第1のコーディング済みビデオデータセグメント132を共通バッファ126に書き込むことができ、それによって、第1のMACヘッダ128、第1のトランスポートヘッダ130、および第1のコーディング済みビデオセグメント132が共通バッファ126の連続する位置に書き込まれる。また、WD MACプロトコルユニット124は、N番目のMACヘッダ134を共通バッファ126に書き込むことができる。WDトランスポートエンカプスレータ122は、N番目のMACヘッダ134に続いて、N番目のトランスポートヘッダ136を共通バッファ126に書き込むことができる。その後、WDビデオエンコーダ120は、N番目のコーディング済みビデオデータセグメント138を共通バッファ126に書き込むことができ、それによ

10

20

30

40

50

って、N番目のMACヘッダ134、N番目のトランスポートヘッダ136、およびN番目のコーディング済みビデオセグメント138が共通バッファ126の連続する位置に書き込まれる。

【0030】

図1に示されているように、変調器140を共通バッファ126に接続してよい。変調器140は、インナーコーディングモジュール142を含んでよい。インナーコーディングモジュール142はデジタルモジュールであってよい。変調器140は、無線周波数(RF)モジュール144を含んでもよい。特定の態様では、変調器140は共通バッファ126からデータのストリームを受信することができる。たとえば、変調器140は、1つまたは複数のMACヘッダ128、134、1つまたは複数のトランスポートヘッダ130、136、1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメント132、138、またはそれらの組み合わせを受信することができる。図1に示されているように、アンテナ146を変調器140に接続してよい。アンテナ146は、変調器140からデータ、たとえば共通バッファ126から受信されたデータを送信するのに使用されてよい。

10

【0031】

特定の態様では、WDビデオエンコーダ120はメモリ管理ユニット148を含んでよい。WDトランスポートエンカプスレータ122もメモリ管理ユニット150を含んでよい。また、WD MACプロトコルユニット124はメモリ管理ユニット152を含んでよい。この態様では、メモリ管理ユニット148、150、152は、実現を容易にするように、共通バッファ126の物理的地址位置およびポインタを、これらのコンポーネントから見た連続する仮想アドレス空間にマップするのに使用されてよい。

20

【0032】

さらに図1を参照すると、クライアントシステム104は復調器160を含んでよい。復調器160は、インナーコーディングモジュール162、たとえばデジタルインナーコーディングモジュールを含んでよい。復調器160はRFモジュール164を含んでもよい。また、アンテナ166を復調器160に接続してよい。復調器160は、アンテナ146、166間の送信を介して変調器140からデータを受信することができる。たとえば、復調器160は、1つまたは複数のMACヘッダ128、134、1つまたは複数のトランスポートヘッダ130、136、1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメント132、138、またはそれらの組み合わせをホストシステム102内の共通共有バッファ126から受信することができる。

30

【0033】

図1に示されているように、共通バッファ168を復調器160に接続してよい。共通バッファ168は、共有バッファとみなされてもよい。さらに、共通バッファ168は、後述の1つまたは複数の要素がデータを読み取るメモリであってよい。図示のように、復調器160は、データを共通バッファ168内に送ることができる。たとえば、復調器160は第1のMACヘッダ170を共通バッファ168内に送ることができる。その後、復調器160は、第1のトランスポートヘッダ172を共通バッファ168内に送ることができる。さらに、復調器160は、第1のコーディング済みビデオデータセグメント174を共通バッファ168内に送ることができる。また、復調器160はN番目のMACヘッダ176を共通バッファ168内に送ることができる。復調器160は、N番目のMACヘッダ176に続いて、N番目のトランスポートヘッダ178を共通バッファ168内に送ることができる。その後、復調器160は、N番目のトランスポートヘッダ178の後に、N番目のコーディング済みビデオデータセグメント180を共通バッファ168内に送ることができる。特定の態様では、クライアントシステム104の共通バッファ168内のデータは、ホストシステム102の共通バッファ126内のデータに対応する。たとえば、クライアントデバイス104は、第1のMACヘッダ170、第1のトランスポートヘッダ172、および第1のコーディング済みビデオデータセグメント174を記憶し(たとえば、書き込み)、かつそのようなデータを共通バッファ168の連続する位置に記憶するための共通バッファ168の連続する位置(たとえば、所定の位置)を割

40

50

り当てるように構成されてよい。同様に、クライアントデバイス104は、N番目のMACヘッダ176、N番目のトランスポートヘッダ178、およびN番目のコーディング済みビデオデータセグメント180を記憶し、かつそのようなデータを共通バッファ168の連続する位置に記憶するための共通バッファ168の連続する位置を割り当てるように構成されてよい。各位置は、所定のチャンネル帯域幅およびパケットエラーレート（PER）に基づいて割り当てられてよい。

【0034】

図1は、WD MACプロトコルユニット182を共通バッファ168に接続してよいことを示している。WDトランスポートパーサ184をWD MACプロトコルユニット182および共通バッファ168に接続してよい。また、WDビデオデコーダ186をWDトランスポートパーサ184および共通バッファ168に接続してよい。特定の態様では、WD MACプロトコルユニット182は第1のMACヘッダ170を共通バッファ168から読み取ることができる。その後、WDトランスポートパーサ184は第1のトランスポートヘッダ172を共通バッファ168から読み取ることができる。さらに、WDビデオデコーダ186は、第1のコーディング済みビデオデータセグメント174を共通バッファ168から読み取ることができる。また、WD MACプロトコルユニット182はN番目のMACヘッダ176を共通バッファ168から読み取ることができる。WDトランスポートパーサ184は、N番目のMACヘッダ176に続いて、N番目のトランスポートヘッダ178を共通バッファ168から読み取ることができる。その後、WDビデオデコーダ186は、N番目のトランスポートヘッダ178の後でN番目のコーディング済みビデオデータセグメント180を共通バッファ168から読み取ることができる。

【0035】

図1に示されているように、再構成ピクチャバッファ188をWDビデオデコーダ186に接続してよい。また、ディスプレイプロセッサ190を再構成ピクチャバッファ188に接続してよい。ディスプレイバッファ192をディスプレイプロセッサ190に接続してよい。外部ディスプレイ194をディスプレイバッファ192に接続してよい。

【0036】

特定の態様では、WD MACプロトコルユニット182はメモリ管理ユニット196を含んでよい。WDトランスポートパーサ184もメモリ管理ユニット198を含んでよい。また、WDビデオデコーダ186はメモリ管理ユニット199を含んでよい。この態様では、メモリ管理ユニット196、198、199は、共通バッファ168からの物理的アドレス位置およびポインタを、これらの各コンポーネント用の連続する仮想アドレス空間にマップするのに使用されてよい。

【0037】

特定の態様では、複合画像が、外部ディスプレイ194に対して単純に拡張されるようにレンダリングすべき画像である。複合画像は、WDシステム、すなわち要素120~182およびその内部の要素に入力されてよい。HDMI（登録商標）、USB、RGB、またはそれらの組み合わせのようなワイヤレスエクステンションは、適切なカプセル化されたデータをワイヤレスプロトコルを介して伝送する比較的単純な方法を提供することができる。

【0038】

上述のワイヤレスディスプレイ（WD）チェーンでは、共通バッファ126は、WDビデオエンコーダ120から受け取った符号化済みデータ、コーディング済みデータをカプセル化するためのトランスポートヘッダ、およびWD MACプロトコルユニット124からのアウターコーディング用のMACプロトコルヘッダに対処するように構成されてよい。1つまたは複数の必須チャンネル帯域幅に応じて、PERおよびレイテンシー（たとえば、所望のレイテンシー）、ビデオパケットサイズ、トランスポートヘッダ特性および対応する長さ、および/またはアウターコーディングレートおよび対応するMACヘッダ長が算出されてよい。これらの計算に基づく長さに関して、MACヘッダとそれに続くトラ

10

20

30

40

50

ンサポートヘッダとそれに続くビデオパケットの適切なアドレスを割り当てることができる。WDビデオエンコーダ120は、コーディング済みビデオデータを共通バッファ126の割り当てられた複数の領域に直接同時に書き込むことができ、それによってコーディング済みデータがただちにフラグメント化され、データ/ビットストリームのビデオパケットへのフラグメント化が行われるトランスポート層およびMAC層に別々のバッファを設ける必要がなくなる。WDトランスポートエンカプスレータ122は、バッファ内のNALU長/始点および終点のようなメタデータをビデオエンコーダから得ることができ、かつコーディング済みビデオデータセグメント用のヘッダを準備することができる。WD MACプロトコルユニットは、コーディング済みビデオデータセグメント用のパリティデータを作成し、コーディング済みビデオデータセグメント132、138の最後部にパリティデータを挿入することができる。

10

【0039】

特定の態様では、ワイヤレスディスプレイシステム100のレイテンシーをディスプレイプロセッサ、すなわちホストシステム102のスケラ/フレームインターポレータ112の出力から、クライアントシステム104の外部ディスプレイ194上のディスプレイバッファ192の入力まで測定することができる。この遅延は、図1に遅延WDとして示されている。この符号化遅延は、解像度およびフレームレートに基づく適切なフレーム当たりスライス数によって最小限に抑えることができる。以下の表1は、様々な解像度およびフレームレートについてのスライス構造、コーディングオーバーヘッド、および符号化遅延を示している。

20

【 表 1 】

表 1 様々な解像度およびフレームレートについてのスライス構造、
コーディングオーバーヘッド、および符号化レイテンシー

| | 行 | 列 | フレーム レート (fps) | 行 当たり マクロ ブロック 数 | 列 当たり マクロ ブロック 数 | 総 マクロ ブロック 数 | ms 当たり マクロ ブロック 数 | ms 当たり マクロ ブロック 行数 | frm 当たり スライス 数 | コーディング オーバー ヘッド率 | レイ テン シー (ms) |
|------------|------|------|----------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| VGA@30 | 640 | 480 | 30 | 40 | 30 | 1200 | 36 | 0.9 | 1 | 30 | 1.11 |
| CD@30 | 720 | 480 | 30 | 45 | 30 | 1350 | 40.5 | 0.9 | 1 | 30 | 1.11 |
| WVGA@30 | 800 | 480 | 30 | 50 | 30 | 1500 | 45 | 0.9 | 1 | 30 | 1.11 |
| | | | | | | | | | | | |
| 720p30 | 1280 | 720 | 30 | 80 | 45 | 3600 | 108 | 1.35 | 1 | 45 | 0.74 |
| 720p60 | 1280 | 720 | 60 | 80 | 45 | 3600 | 216 | 2.7 | 1 | 45 | 0.37 |
| 1080p/i@30 | 1920 | 1088 | 30 | 120 | 68 | 8160 | 244.8 | 2.04 | 2 | 34 | 0.49 |
| 1080p@60 | 1920 | 1088 | 60 | 120 | 68 | 8160 | 489.6 | 4.08 | 2 | 34 | 0.25 |

【 0 0 4 0 】

表 1 は様々な解像度を示している。また、たとえば、表 1 は、1 マイクロブロック (M B) 行を 1 つのスライスとして符号化すると、符号化遅延を $33 \text{ ms} / 30 = 1.11 \text{ ms}$

10

20

30

40

50

sに最小化することができることを示している。フレームを複数のスライスに符号化するコーディングオーバーヘッドが最後から2番目の列に示されている。圧縮効率よりもより短いレイテンシーより高い品質が重要であるため、ワイヤレスディスプレイ物理層(PHY)による大きな帯域幅のサポートでは20%~25%のオーバーヘッドを受け入れてよい。たとえば、VGA@30fpsでは、良質の圧縮のために2Mbpsが必要である。また、超広帯域送信(UWB)では最大で5Mbpsをサポートすることができる。また、複数のスライスを使用すると、エラー耐性を向上させることができ、特にイントラ更新に関連して、フレーム内スライス(イスライス)には、フレーム内の予想されたフレームスライス(プスライス)よりも高いアウトター/インナーコードレートを使用することによって不等誤り防止を有効化することができる。

10

【0041】

特定の態様では、PDU/MTUサイズおよびチャネルエラー要件に基づいてインターリーピング深さを管理することができる。たとえば、インナーコードパケット当たり1Kビットから最大で4Kビットのサイズでは、インターリーピングで生じる遅延を低減させることができ、十分な時間ダイバーシチおよびエラー防止を提供することができる。パケット長は、有効なターボコーディングまたは場合によっては低密度パリティチェック(LDPC)コーディングに十分な大きさであってよい。ワイヤレスディスプレイ用のワイヤレスリンクとして使用されるWPANネットワーク上では5Mbps~400Mbpsのデータレートすなわちスループットを提供することができる。ビットレートが5Mbpsである場合、インナーコード長が1Kビットであるとき、インターリーピング遅延は $1/5000 = 0.2$ msである。これは、本システムでは最悪ケース遅延とみなすことができる。さらに、20Mbpsでは、遅延は0.05msに低下する。HD解像度では、4Kビットのインナーコード長を使用することができ、1080p60の50Mbpsの場合の遅延を $4/50000$ すなわち0.08msに低下させることができる。したがって、本システムでは0.2msの最大インターリーピングレイテンシーを提供することができる。RF伝搬遅延は200マイクロ秒よりも短くてよい。最大RF伝搬遅延は、500ns~600nsの伝搬遅延にrms遅延広がりによる75マイクロ秒のマルチパス遅延を加えた値であってよい。

20

【0042】

特定の態様では、WDビデオデコーダ186は、復号の開始前に、受信されるべきスライス全体を待つ必要がない。そのため、復号遅延は、符号化遅延、すなわち、最大符号化遅延の1.11msよりも短くてよい。外部ディスプレイ内のディスプレイプロセッサは、後処理に必要な画像の画素ライン数に基づいて追加的な遅延を導入してもよい。通常、これは1行のMBに相当する16ラインである。したがって、1.11msの追加的なレイテンシーが可能である。これにはレンダリングのための部分更新が含まれる。ワイヤレスディスプレイシステム100全体のレイテンシーが、以下の表2にまとめられている。

30

【表 2】

表 2 ワイヤレスディスプレイシステムのレイテンシーの概要

| 処理コンポーネント | レイテンシー (ms) |
|-------------------|----------------|
| 符号化レイテンシー | 1.11 |
| 送信インターリーピングレイテンシー | 0.2 |
| 受信インターリーピングレイテンシー | 0.2 |
| 復号レイテンシー(最大) | 1.11 |
| 表示処理 | 1.11 |
| 合計 | 3.73 |

10

【 0 0 4 3 】

本明細書で説明する共通バッファアーキテクチャは、実質的にデータ転送をなくし、そのため、メモリ帯域幅要件が実質的に低減する。したがって、電力消費量も実質的に低下する。また、物理的メモリ空間が実質的に小さくなる。パイプライン化処理によってWDビデオエンコーダ120、WDトランスポートエンカプスレータ122、およびWD MACプロトコルユニット124を密に結合することができるためレイテンシーも実質的に短くなる。送信チェーン上の遅延は、符号化遅延に変調器140内のインターリーピング遅延を加えた値に低下させることができる。

20

【 0 0 4 4 】

特定の態様では、WDビデオエンコーダ120、WDトランスポートエンカプスレータ122、WD MACプロトコルユニット124、WD MACプロトコルユニット182、WDトランスポートパーサ184、WDビデオデコーダ186、またはそれらの組み合わせが、本明細書で説明する方法ステップのうちの1つまたは複数を実行するための手段として働くことができる。

【 0 0 4 5 】

図2を参照すると、ワイヤレスデバイス内でマルチメディアデータを処理する概略の方法が、全体的に200で示されている。図を明確にするために、方法200を複数の所定のメモリ位置204を有する共有メモリ202に関連して説明する。

30

【 0 0 4 6 】

まずブロック210で、例えばWDホストアプリケーション内で、マルチメディアデータデータを受信することができる。ブロック212で、例えば、WDビデオエンコーダによって、マルチメディアデータを符号化して所定のメモリ位置に書き込むことができる。ブロック214で、たとえば、WDトランスポートエンカプスレータによって、符号化済みデータをカプセル化し他の所定のメモリ位置に書き込むことができる。特定の態様では、カプセル化された符号化済みデータを共有メモリ内の、符号化済みマルチメディアデータの後のメモリ位置に書き込むことができる。

40

【 0 0 4 7 】

ブロック216に進むと、たとえば、WD MACプロトコルユニットによって、エラー制御符号化を作成し他の所定のメモリ位置に書き込むことができる。エラー制御符号化は、共有メモリ内のカプセル化された符号化済みデータの後のメモリ位置に書き込むことができる。ブロック218で、データをワイヤレスリンク上で送信することができる。特定の態様では、データを符号化済みマルチメディアデータ、カプセル化された符号化済みデータ、エラー制御符号化の順に送信することができる。ブロック218の後、この方法を終了することができる。

【 0 0 4 8 】

50

図3は、ワイヤレスデバイス内でマルチメディアデータを処理する詳細な方法を示している。この方法は全体的に300で示されている。まずブロック302で、チャンネル帯域幅を決定することができる。ブロック304で、パケットエラーレート(PER)を決定することができる。さらに、ブロック306で、ビデオパケットサイズを算出することができる。ブロック308に進むと、トランスポートヘッダ特性および対応する長さを算出することができる。ブロック310で、アウターコーディングレートおよび対応するMACヘッダ長を算出することができる。特定の態様では、パケットエラーレートおよびチャンネル帯域幅に少なくとも部分的に基づいて、ビデオパケットサイズ、ならびにトランスポートヘッダ特性および対応する長さ、アウターコーディングレートおよび対応するMACヘッダ長を算出することができる。

10

【0049】

さらに、ブロック312で、MACヘッダ用のメモリアドレス長を割り当てることができる。ブロック314で、トランスポートヘッダ用のアドレス長を割り当てることができる。また、ブロック316で、ビデオパケット用のメモリアドレス長を割り当てることができる。

【0050】

ブロック318で、コーディング済みビデオデータを共有メモリバッファの割り当てられた領域に書き込むことができる。その後、ブロック320で、ビデオエンコーダからメタデータを得ることができる。ブロック322で、コーディング済みビデオデータセグメント用のヘッダを準備することができる。さらに、ブロック324で、コーディング済みビデオデータセグメント用のパリティデータを作成することができる。ブロック326で、コーディング済みビデオデータセグメントの最後部にパリティデータを挿入することができる。次に、この方法を終了することができる。

20

【0051】

図4は、全体的に400で示されたワイヤレスディスプレイシステムの第2の態様を示している。図示のように、ワイヤレスディスプレイシステム400は移動局モデム402を含んでよい。移動局モデム402はアプリケーションプロセッサ404を含んでよい。モデム406をアプリケーションプロセッサ404に接続することができる。また、WDホストデバイス408をアプリケーションプロセッサ404に接続することができる。

【0052】

特定の態様では、アプリケーションプロセッサ404は、ビデオエンコーダ410と、ビデオデコーダ412と、オーディオデコーダ414とを含んでよい。ビデオデコーダ412およびオーディオデコーダ414は、モデム406に接続されてよい。アプリケーションプロセッサ404は、ビデオデコーダ412に接続されてよいディスプレイプロセッサ416、たとえば、モバイルディスプレイプロセッサ(MDP)を含んでもよい。また、アプリケーションプロセッサ404はオーディオプロセッサ418を含んでもよい。オーディオプロセッサ418はオーディオデコーダ414に接続されてよい。

30

【0053】

図示のように、WDホストデバイス408はWDオーディオ-ビデオエンコーダ420を含んでよい。WDオーディオ-ビデオエンコーダ420は、アプリケーションプロセッサ404内のディスプレイプロセッサ416およびオーディオプロセッサ418に接続されてよい。移動局モデム402内のWDホストデバイス408はWD送信機422を含んでもよい。特に、WD送信機422はMAC層とPHY層とを含んでよい。

40

【0054】

さらに、図4に示されているように、ワイヤレスディスプレイシステム400は、ワイヤレスチャンネル426を介して移動局モデム402に接続されたWDクライアント424をさらに含んでよい。具体的には、チャンネル426は、WDホスト408内のWD送信機422に接続されている。また、チャンネル426はWDクライアント424内のWD受信機428に接続されている。WD受信機424はMAC層とPHY層とを含んでよい。図4は、WDクライアント424がWD受信機428に接続されたWDオーディオ-ビデオ

50

デコーダ 430 を含んでよいことも示している。WD オーディオ - ビデオデコーダ 430 は、ディスプレイプロセッサ 432 および 1 つまたは複数のスピーカ 434 に接続されてよい。ディスプレイプロセッサ 432 は、ディスプレイ 436 に接続されてよい。

【0055】

ワイヤレスディスプレイシステム 400 では、移動局モデム 402 において、無線ネットワーク上で、たとえば、モデム 406 を介してマルチメディアデータを受信することができる。たとえば、無線ネットワークは、第 3 世代 CDMA (3G CDMA)、(1x/UMTS)、GSM (登録商標) (GPRS/EDGE)、またはそれらの組み合わせのようなセルラネットワークであってよい。また、無線ネットワークは、地上デジタルテレビジョン (DTV)、ISDB-T, S-DMB、モバイル TV、またはそれらの組み合わせのような放送網であってよい。無線ネットワークは、802.11b/g/n、WiFi、またはそれらの組み合わせのようなワイヤレスローカルネットワーク (WLAN) であってよい。他の態様では、無線ネットワークは USB/W-USB のようなワイヤレスパーソナルエリアネットワーク (WPAN) であってよい。他の態様では、無線ネットワークは、BT、会話型ビデオ、たとえばテレビ電話およびビデオ会議のようなアプリケーション用の近距離無線通信 (NFC)、またはそれらの組み合わせのような WBAN であってよい。無線ネットワークは、疑似ストリーミングまたはストリーミングビデオ、インターネットプロトコルテレビジョン (IPTV)、インターネットビデオ、またはそれらの組み合わせを含んでよいビデオオンデマンド (VOD) ネットワークであってよい。マルチメディアデータは記憶媒体を介して受信されてよく、あるいはマルチメディアデータは、放送によって供給されるようなライブストリーミングコンテンツ、たとえば、DTV、モバイル TV、またはそれらの組み合わせであってよい。マルチメディアデータは、カメラ/カムコーダアプリケーションでは画像/映像センサを介して非圧縮フォーマットで受信されてよい。

【0056】

特定の態様では、WD ホスト 408 は、移動局モデム 402 内のアプリケーションとして構成されてよい。WD ホスト 408 は、任意の視聴覚 (AV) 処理要件に関してオーディオデコーダ 414、ビデオデコーダ 412、ディスプレイプロセッサ 416、またはそれらの組み合わせを呼び出すことができる。WD ホスト 408 は、たとえば、移動局モデム 402 のアプリケーションプロセッサ 404 内の、中央処理ユニット (CPU) 上で動作することができる。また、WD ホスト 408 は、利用可能な W-PAN モデムをワイヤレスディスプレイモデムとして働くように構成することができる。

【0057】

次に図 5 を参照すると、WD ホストの例示的な非限定態様が、全体的に 500 で示されている。図示のように、WD ホスト 500 は WD PHY 層 502 を含んでよい。WD PHY 層 502 は送信機を含んでよい。また、WD PHY 層 502 は、ビデオデータにインナーコーディングを施すことができる。WD ホスト 500 は、WD MAC 層 504 を含んでもよい。特定の態様では、WD MAC 層 504 は、ビデオデータにアウターコーディングを施すことができる。また、WD PHY 層 502 および WD MAC 層 504 は、本明細書の他の個所で説明するように動作することができる。

【0058】

また、図示のように、WD ホスト 500 は WD ネットワーク層 506 を含んでよい。WD ネットワーク層 506 は、WD トランスポート層 508 と、WD CAS 層 510 と、WD サービス層 512 とを含んでよい。特定の態様では、WD トランスポート層 508 は、本明細書の他の個所で説明するように動作することができる。WD CAS 層 510 は、WD コーディング済みデータセグメントに暗号化を施すことができる。この暗号化は任意に行われ、使用される暗号化アルゴリズムの複雑度に応じて追加的な遅延、すなわちレイテンシーが生じる可能性がある。圧縮は、非圧縮データよりもより高いセキュリティレベルをもたらさるので、暗号化のために生じる遅延を最小限に抑えるために単純なスクランプリングアルゴリズムを利用しうる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

図5に示されているように、WDサービス層512はサービス発見を提供することができる。サービス発見は、ワイヤレスデバイス(WD)に対するWPANリンクの初期設定中に発生しうる。サービス発見は、超広帯域(UWB)上でサービス競合が生じたときに発生しうる。これは、UWBは通常、無認可の帯域であるためである。特定の態様では、サービス発見がワイヤレスデバイスからワイヤレスディスプレイへの送信中に目立つレイテンシーを導入することはない。

【 0 0 6 0 】

図5は、WDホスト500が、互いに接続するとともにWDネットワーク層506、WD MAC層504、およびWD PHY層502に接続することができるWDビデオエンコーダ514およびWDオーディオエンコーダ516も含んでよいことを示している。WDビデオエンコーダ514およびWDオーディオエンコーダ516は本明細書の他の個所で説明するように動作することができる。

10

【 0 0 6 1 】

特定の態様では、WDビデオエンコーダ514にチャンネル情報を供給することができ、WDビデオエンコーダ514は、このチャンネル情報を使用してレート制御パラメータ、レート適応パラメータ、エラー耐性パラメータ、またはそれらの組み合わせに適切な値を選択することができる。チャンネル情報は、データ送信に利用可能な帯域幅、期待されるPER、PHY層のMTU/PDUサイズ、またはそれらの組み合わせを含んでよい。利用可能な帯域幅は、アウターコーディング、インナーコーディング、またはそれらの組み合わせによるオーバーヘッドを考慮する値であってよい。PERは、信号雑音比(SNR)に少なくとも部分的に基づいて決定することができる。

20

【 0 0 6 2 】

特定の態様では、WDトランスポート層508によって提供されるWDトランスポートプロトコルは、1つまたは複数のエラーロバスタネス機能を含む既存のプロトコルであってよい。あるいは、WDトランスポート層508によって提供されるWDトランスポートプロトコルは、低レイテンシーのために特に設計された新しいプロトコルを含んでよい。

【 0 0 6 3 】

図6を参照すると、WDクライアントの典型的な非限定的態様が概略的に600で示されている。図示のように、WDクライアント600はWD PHY層602を含んでよい。WD PHY層602は受信機を含んでよい。また、WD PHY層602は、ビデオデータにインナーコーディングを施すことができる。WDクライアント600はWD MAC層604を含んでもよい。特定の態様では、WD MAC層604は、ビデオデータにアウターコーディングを施すことができる。また、WD PHY層602およびWD MAC層604は本明細書の他の個所で説明するように動作することができる。

30

【 0 0 6 4 】

図示のように、WDクライアント600はWD PHY層602を含んでよい。WD PHY層602は受信機を含んでよい。また、WD PHY層602は、ビデオデータにインナーコーディングを施すことができる。WDクライアント600はWD MAC層604を含んでもよい。特定の態様では、WD MAC層604は、ビデオデータにアウターコーディングを施すことができる。また、WD PHY層602およびWD MAC層604は、図5に関連して説明したWD PHY層502およびWD MAC層504と同様に動作してよい。

40

【 0 0 6 5 】

図示のように、WDクライアント600はWDネットワーク層606を含んでよい。WDネットワーク層606は、WDトランスポート層608と、WD CAS層610と、WDサービス層612とを含んでよい。特定の態様では、WDトランスポート層608は、図5に関連して説明したWDトランスポート層508と同様に動作してよい。WD CAS層610は、WDコーディング済みデータセグメントに暗号化を施すことができる。WDサービス層612はサービス発見を提供することができる。

50

【 0 0 6 6 】

図 6 は、WD クライアント 6 0 0 が、互いに接続するとともに WD ネットワーク層 6 0 6、WD MAC 層 6 0 4、および WD PHY 層 6 0 2 に接続することができる WD ビデオデコーダ 6 1 4 および WD オーディオデコーダ 6 1 6 も含んでよいことをさらに示している。

【 0 0 6 7 】

特定の態様では、チャンネルエラー情報を WD ビデオデコーダ 6 1 4 に供給することができ、WD ビデオデコーダ 6 1 4 は、チャンネルエラー情報をエラー検出、エラー回復、エラー隠蔽、またはそれらの組み合わせに適用することができる。チャンネルエラー情報には、PER、エラー分布、エラー制御フラグ、またはそれらの組み合わせを含めてよい。PER には、瞬間 PER、平均 PER、バースト長、またはそれらの組み合わせを含めてよい。エラー制御フラグは、ユーザ定義スライス、たとえば SEI の形でコーディング済みデータに挿入されてよく、エラーの開始位置、エラーの長さ、またはそれらの組み合わせを示す。

10

【 0 0 6 8 】

WD クライアント 6 0 0 は、MSM 上でホスティングすることのできる WD 受信機上で動作するアプリケーションであっても、あるいは WD 受信機モデム内のプロセッサ上の専用クライアントアプリケーションであってもよい。WD クライアント 6 0 0 は、表示処理機能、たとえば、外部ディスプレイ内で利用可能なビデオ復号エンジンを利用することができる。

20

【 0 0 6 9 】

図 7 は、WD ホスト、たとえば、上記に図 5 に関連して説明した WD ホストでビデオデータを処理する方法を示している。この方法は概略的に 7 0 0 で示されている。特定の態様では、図 7 に示されている方法は、解像度が VGA よりも低く、フレームレートが毎秒 30 フレーム (30 fps) 未満であるビデオデータを処理するのに使用されてよい。まずブロック 7 0 2 で、1 つまたは複数のディスプレイバッファから入力を読み取ることができる。この入力は、モバイルディスプレイプロセッサ (MDP) 7 0 4 から得ることができる。また、この入力は、MDP 7 0 4 からの複合表示可能画像 7 0 6 と入力ビデオ用のディスプレイメタデータとを含んでよい。

30

【 0 0 7 0 】

ブロック 7 0 2 でディスプレイバッファから入力を読み取られた後、この方法はブロック 7 0 8 に進み、色空間変換を実行することができる。具体的には、画像データを YUV フォーマット、たとえば、YUV 4 : 2 : 0 に変換することができる。ブロック 7 1 0 で、スケラルーチンを実行することができる。さらに、ブロック 7 1 2 で、フレームインターポレータ (FI) ルーチンを実行することができる。以下に、スケラルーチンおよびフレームインターポレータルーチンについて図 8 に関連して説明する。

【 0 0 7 1 】

方法 7 0 0 の説明に戻ると、スケラおよびフレーム補間ルーチン (SFR) が実行された後、この方法はブロック 7 1 4 に進み、WDE ビデオエンコーダがビデオデータを符号化することができる。同時にブロック 7 1 6 で、WDE オーディオエンコーダが、MDP 7 0 4 からのオーディオデータ、たとえば PCM オーディオサンプル 7 1 8 を符号化することができる。この方法は、ブロック 7 1 4 および 7 1 6 からブロック 7 2 0 に進み、WD ホストの下位層でビデオデータを処理することができる。その後、この方法を終了することができる。

40

【 0 0 7 2 】

図 8 を参照すると、スケラおよびフレーム補間ルーチン (SFR) が 8 0 0 で示されている。スケラおよびフレーム補間ルーチンは、図 7 に関連して説明したスケラおよびフレーム補間ルーチンであってよい。

【 0 0 7 3 】

まずブロック 8 0 2 で、画像解像度、アスペクト比、ネイティブフレームレート (Nf

50

p s)、またはそれらの組み合わせを読むことができる。特定の態様では、ネイティブフレームレートは、毎秒24フレーム(24 fps)であっても、毎秒25フレーム(25 fps)であっても、毎秒30フレーム(30 fps)であってもよい。また、特定の態様では、ネイティブフレームレートを上述のMDPにおけるデインターレースおよび逆レシネ検出論理から決定することができる。

【0074】

方法800の説明に戻ると、決定ステップ804で、WDホストは、解像度ResがQVGA以下であるかどうかを判定する。解像度ResがQVGA以下ではない場合、方法800はブロック806に進むことができ、WDホストは、元の解像度およびアスペクト比を保持することができる。その後、この方法を終了することができる。解像度がQVGA以下である場合、方法800はブロック808に進むことができ、ビデオデータ、すなわちその各画像に対して、VGAに対応する解像度になるようにアンサンプリング、クロッピング、パディング、またはそれらの組み合わせを施すことができる。

10

【0075】

決定ステップ810に進み、WDホストが、フレームレートFPSがネイティブフレームレート以下であるかどうかを判定することができる。フレームレートFPSがネイティブフレームレート以下ではない場合、この方法を終了することができる。フレームレートFPSがネイティブフレームレート以下である場合、この方法はブロック812に進むことができ、WDホストはフレーム補間を実行してフレームレートをネイティブフレームレートに補完することができる。その後、方法800を終了することができる。

20

【0076】

特定の態様では、MDPは、VGAまたはより高い解像度出力向けに構成されてよい。あるいは、MDPは、7K以上のデフォルト解像度、デフォルトフレームレート、およびデフォルトリフレッシュレート向けに構成されてよい。他の態様では、スケーラおよびフレーム補間ルーチンをMDPにおけるWDプロファイルの一部として実行することができる。他の態様では、スケーラおよびフレーム補間関数をMDP内で実行することができる。他の態様では、スケーラおよびフレーム補間ルーチンをWDホスト内で実行することができる。スケーラおよびフレーム補間関数をWDホスト内で実行することができる。

【0077】

図9を参照すると、WDビデオエンコーダが全体的に900で示されている。図示のように、WDビデオエンコーダ900はソース902を含んでよい。ソース902は、WDビデオエンコーダ900内の1つまたは複数のダウンストリームコンポーネントに生ビデオを供給することができる。スケーラピリティモジュール904をソース902に接続してよい。単純最大エントロピー(ME)モジュール906をスケーラピリティモジュール904に接続してよい。また、単純モード決定モジュール908を単純MEモジュール906に接続してよく、エラー耐性モジュール910を単純モード決定モジュール908に接続してよい。

30

【0078】

さらに図9に示されているように、レート制御モジュール912はエラー耐性モジュール910に接続されてよい。レート適応モジュール914をレート制御モジュール912に接続してよい。また、ビットストリームエンジニアリングモジュール916をソース902、スケーラピリティモジュール904、エラー耐性モジュール910、およびレート適応モジュール914に接続してよい。

40

【0079】

特定の態様では、単純MEモジュール906は低レイテンシー符号化を提供するのにBスライスを含まなくてよい。単純MEモジュール906は、簡略化されたバッファ管理、エラー耐性、エラー回復、またはそれらの組み合わせに単一の基準ピクチャを利用することができる。また、単純MEモジュール906は、一定の探索範囲、たとえば±64用のキャッシュによって最適化された動き探索、および画素読み取りを提供することができる。

50

【 0 0 8 0 】

単純モード決定モジュール908は、イントラフレームおよびインターフレームを利用することができる。イントラフレームの場合、16×16モードを使用してよい。さらに、8×8モードを使用してよい。また、4×4モードを使用してよい。特定の態様では、単純モード決定モジュール908は矩形モードまたは平面モードをも使用しなくてよい。単純モード決定モジュール908は、9つのモードの中から4つの単純4×4モードを利用することができる。早期高精度スキップ検出にインターフレームを使用することができる。また、比較的低いレイテンシーを実現するための比較的高速の符号化および復号にインターフレームを使用することができる。特定の態様では、テンポラルエンハンスメント層における一部またはすべてのPフレームを破棄してビデオビットレートを瞬間チャンネル帯域幅と一致させ、より高いFEC、すなわちアウトターおよびインナーコーディングレートに対処して、深いフェードまたはUWBにおけるより高い優先順位のサービスによるデータチャンネル帯域幅の喪失を軽減することができる。

10

【 0 0 8 1 】

図9は、WDビデオエンコーダ900内のエラー耐性モジュール910にチャンネルPERを入力するかあるいは他の方法で供給することができることを示している。レート制御モジュール912にチャンネル帯域幅を入力するかあるいは他の方法で供給することができる。チャンネル帯域幅は、瞬間値であっても、単位時間当たり値であっても、それらの組み合わせであってもよい。また、レート適応モジュール914にMTU/PDUサイズを入力するかあるいは他の方法で供給することができる。WDビデオエンコーダ900は、高度のカプセル化のためのメタデータ、たとえば、ビットレートをただちにチャンネル帯域幅に適応させるためのスケーリング可能なビットストリーム構造を出力することができる。また、WDビデオエンコーダ900はコーディング済みビットストリームをWDトランスポート層に出力することができる。

20

【 0 0 8 2 】

特定の態様では、WDビデオエンコーダ900は、処理の軽い圧縮すなわち低複雑度圧縮を実行することができる。5:1~25:1の圧縮比を実現することができる。特定の態様では、VGA@30fpsから1080p60までの解像度およびフレームレートを4Mbps~300Mbpsのビットレート、すなわちUWBのデータスループットの範囲でコーディングすることができる。WDビデオエンコーダ900は、高画質のための視覚的に損失のない圧縮を行うことができる。品質が損なわれると、ユーザエクスペリエンスが不十分なものになる可能性がある。低複雑度符号化を利用して電力消費量を低下させることができる。圧縮比要件が控えめな要件であるならば比較的複雑な予測を使用しなくてよい。前述のようにスライスサイズ(#バイト/スライス)を制御するかしないかにかかわらず複数のスライス/フレームを使用して低レイテンシー符号化を実現することができる。

30

【 0 0 8 3 】

特定の態様では、選択的なリフレッシュを使用して送信の一時的な中断を最小限に抑え、透過的なユーザエクスペリエンスを維持するためにエラー耐性を実現することができる。圧縮が軽いものであると仮定すると、スライスまたはピクチャの冗長性およびイントラリフレッシュは、マクロブロック(MB)リフレッシュよりもシームレスな回復を得る。そのため、チャンネルPERおよびランダムアクセス要件に応じて、冗長なスライス(イントラコーディングされた)を周期的な間隔で導入することができる。ミリメートル波帯域のような大きな帯域幅が利用可能なときでも、非圧縮ビデオは、軽く圧縮されているが耐性を有するビデオと比べてエラー回復力がないことが理解されよう。たとえば、圧縮損失を有する適切な冗長性を付加することによって、イントラフレームは後に続くPフレームと比べて桁違いに高いエントロピーを有することができる。また、一次イントラフレームが破壊されたときに、冗長イントラフレームにおいてピクチャグループ(GOP)長における適切に多重化された増加を、エラー回復に使用することができる。

40

【 0 0 8 4 】

50

次に図10を参照すると分かるように、エラー耐性および取得用のGOP構造が全体的に1000で示されている。このGOP構造1000は、WDビデオエンコーダ900内のエラー耐性モジュール910によって利用されてよい。図示のように、GOP構造1000は、iフレーム1002と、それに続く、取得ポイントとも呼ばれるランダムアクセスポイント(RAP)1006で終了する一連のpフレーム1004とを含む。iフレーム1002からRAP1006まで1時間単位、たとえば1秒が経過することができる。取得ポイントの後に取得GOP1008が続いてよい。取得GOP1008は複数のpフレーム1010を含んでよい。取得GOP1008の後に、数秒、すなわちN秒後に終了することのできる一連のpフレーム1012が続いてよい。Nはシーケンスの終了位置を示す。

10

【0085】

WDビデオエンコーダ900の説明に戻ると、WDビデオエンコーダ900内のレート制御モジュール912は、固定ビットレート(CBR)型動作を実行して、瞬間ビットレートの急激な変動によって導入される可能性のある遅延を最小限に抑えることができる。レート適応モジュール914は、レート適応を実行して、上述のように共通バッファ内の事前に割り当てられたアドレス空間内にスライスを嵌め込むことができる。バッファのサイズは、サービス発見、初期設定、チャンネル競合、またはそれらの組み合わせの間に決定されるMTU/PDUに基づくサイズであってよい。

【0086】

スケラビリティモジュール904は、フレームレートが毎秒60フレーム(60fps)であるビデオに対応するように主として時間的なスケラビリティを提供することができる。2つの予測チェーンを零GOPまたはシーンベースのGOPに使用することができる。たとえば、単純MEモジュール906によって提供される単純MEの間に第1行のMBがイントラとして識別された場合、前のGOPで最小GOP長が実現されたならば、フレーム全体をイントラとしてコーディングすることができる。図11に示されているように、多重スライス構造1100をスケラビリティに適応させてもよい。

20

【0087】

次に図12を参照すると、WDオーディオエンコーダの例示的な非限定的態様が全体的に1200で示されている。図示のように、WDオーディオエンコーダ1200は、WDオーディオエンコーダ1200内の1つまたは複数のダウンストリームコンポーネントに1つまたは複数のパルスコード変調(PCM)サンプルを供給することのできるソース1202を含んでよい。図12は、オーディオスケラビリティモジュール1204をソース1202に接続することを示している。また、短遅延低複雑度オーディオエンコーダ1206をオーディオスケラビリティモジュール1204に接続してよい。エラー耐性モジュール1208を短遅延低複雑度オーディオエンコーダ1206に接続してよい。

30

【0088】

特定の態様では、オーディオスケラビリティモジュール1204は、ステレオオーディオデータを1つのビットストリームで供給し、追加的なチャンネル、たとえば5.1チャンネルを分離可能なビットストリームで供給することができる。また、スケラビリティは、マルチチャンネルオーディオデータをトランスポート層で識別することのできる分離可能なビットストリームとしてパッケージングすることによって任意にサポートされてもよい。

40

【0089】

特定の態様では、オーディオビットレートは重要ではない。そのため、短遅延低複雑度オーディオエンコーダ1206は、advanced audio coding-low complexity(AAC-LC)のような高ビットレート高品質符号化を利用することができる。エラー耐性モジュール1208は、補間またはエラー隠蔽が失敗する場合に冗長性、たとえば冗長フレームを導入することができる。

【0090】

図12に示されているように、WDオーディオエンコーダは、高度のカプセル化のため

50

のコーディング済みオーディオビットストリームおよびメタデータ、たとえば、表示機能に基づいてただちに適応させるためのスケーリング可能なビットストリームを出力することができる。

【0091】

図13は、例示的な非限定的態様のWDビデオデコーダ1300を示している。図示のように、WDビデオデコーダ1300はビットストリームバッファ1302を含んでよい。基本エン트로ピーデコーダ1304をビットストリームバッファ1302に接続してよい。基本エン트로ピーデコーダ1304はエラー検出を含んでよい。また、拡張型エン트로ピーデコーダ1306をビットストリームバッファ1302に接続してもよい。拡張型エン트로ピーデコーダ1306もエラー検出を含んでよい。

10

【0092】

CPBフォーミュレータモジュール1308を基本エン트로ピーデコーダ1304および拡張型エン트로ピーデコーダ1306に接続してよい。また、逆予測モジュール1310をCPBフォーミュレータモジュール1308に接続してよい。図示のように、エラー回復モジュール1312をビットストリームバッファ1302および逆予測モジュール1310に接続してよい。逆量子化/逆変換モジュール1314を逆予測モジュール1310に接続してよい。さらに、基準/再構成ピクチャバッファ1316を逆予測モジュール1310および逆量子化/逆変換モジュール1314に接続してよい。表示処理モジュール1318を基準/再構成ピクチャバッファ1316に接続してよく、ディスプレイを表示処理モジュール1318に接続してよい。

20

【0093】

特定の態様では、ビットストリームバッファ1302に1つまたは複数のディスプレイパラメータを入力するかあるいは他の方法で供給することができる。ディスプレイパラメータには解像度値、リフレッシュレート、フレームレート、入力フォーマットサポート、またはそれらの組み合わせを含めてよい。WDクライアントにおける1つまたは複数の下位層からのエラー情報をエラー回復モジュール1312に供給することができる。エラー回復モジュール1312は、1つまたは複数の破壊されたネットワーク抽象化層(NAL)ユニットを冗長NALユニットで置き換えることができる。あるいは、エラー回復ユニット1312は、破壊されたNALユニットをスキップすることができる。エラー回復モジュール1312は、逆予測モジュール1310に1つまたは複数のエラー隠蔽フラグを供給することもできる。CPBフォーミュレータモジュール1308は、基本エン트로ピーデコーダ1304からのベース画像を拡張型エン트로ピーデコーダ1306からの拡張画像と組み合わせて、復号されたスライス/MBデータの単一の画像を形成することができる。

30

【0094】

特定の態様では、WDホストによってWDクライアントに供給されるビットストリームは、逐次復号向けに構成されてよく、アウトオブオーダー復号向けのバッファ管理を利用しなくてよい。また、ビットストリーム内に埋め込まれたエラーインジケータからのエラー隠蔽フラグは、現在のフレームの復号を無効化し、エラーを有するスライスの代わりに単に冗長スライスをコピーするかあるいは冗長スライスで置き換えることによるエラー隠蔽を強制することができる。

40

【0095】

図14を参照すると、ワイヤレスディスプレイシステムの第3の態様が全体的に1400で示されている。図示のように、システム1400は移動局モデム1402を含んでよい。移動局モデム1402は、モデム1404と、アプリケーションプロセッサ1406と、WDサーバ1408とを含んでよい。モデム1404はMAC層1410とPHY層1412とを含んでよい。アプリケーションプロセッサ1406は、アプリケーション層1414とトランスポート層1416とを含んでよい。アプリケーションプロセッサ1406内のトランスポート層1416は、モデム1404内のMAC層1410に接続されてよい。図示のように、WDサーバ1408は、アプリケーション層1418と、トラン

50

スポーツ層 1 4 2 0 と、MAC 層 1 4 2 2 と、PHY 層 1 4 2 3 とを含んでよい。WD サーバ 1 4 0 8 内のアプリケーション層 1 4 1 8 は、アプリケーションプロセッサ 1 4 0 6 内のアプリケーション層 1 4 1 4 に接続されてよい。また、WD サーバ 1 4 0 8 内のトランスポート層 1 4 2 0 は、アプリケーションプロセッサ 1 4 0 6 内のトランスポート層 1 4 1 6 に接続されてよい。

【 0 0 9 6 】

図 1 4 は、WD クライアント 1 4 2 6 をチャンネル 1 4 2 8 を介して移動局モデム 1 4 0 2 に接続してよいことを示している。図示のように、WD クライアント 1 4 2 6 は、アプリケーション層 1 4 3 0 と、トランスポート層 1 4 3 2 と、MAC 層 1 4 3 4 と、PHY 層 1 4 3 6 とを含んでよい。特定の態様では、WD クライアント 1 4 2 6 内の PHY 層 1 4 3 6 は、WD サーバ 1 4 0 8 内の PHY 層 1 4 2 4 に接続されてよい。ディスプレイプロセッサ 1 4 3 8 を WD クライアント 1 4 2 6 に接続してよい。ディスプレイプロセッサ 1 4 3 8 は、ディスプレイデバイス 1 4 4 0 に接続されるかあるいはディスプレイデバイス 1 4 4 0 内に配置されてよい。

10

【 0 0 9 7 】

WD ホスト、すなわち WD サーバ 1 4 0 8 で受信されたコンテンツの復号を回避し、レイテンシーを短くし電力を低下させるには、コンテンツビデオまたはコンテンツオーディオの復号のようなアプリケーションプロセッサ 1 4 0 6 内のアプリケーション層 1 4 1 4 による処理の前にアプリケーションプロセッサ 1 4 0 6 の受信チェーン上のトランスポート層 1 4 1 6 でコンテンツを遮断することができる。

20

【 0 0 9 8 】

WD サーバ 1 4 0 8 内のアプリケーション層 1 4 1 8 は、たとえば、Open Interface またはアプリケーションプログラミングインターフェース (API) を介して、移動局モデム 1 4 0 2 上のすべてのマルチメディアアプリケーションと通信することができる。アプリケーション固有のトランスポートパケット、たとえば、Media FLO を WD トランスポートパケットに再パッケージングすることができる。特定の態様では、タイムスタンプの適切なマッピングによってオーディオ/ビデオ同期を維持することができる。また、アプリケーションの必要に応じて、あるいはモバイルデバイス上の電力が逼迫した状態ではないとき、たとえば、モバイルデバイスが充電されているときに、MDP の出力からのメディアをディスプレイ 1 4 4 0 に送信することができる。トランスポートパケットが解析される外部ディスプレイ上の WD クライアント 1 4 2 6 に WD MAC / PHY を介して WD パケットを転送することができる。ビデオデータを WD ビデオデコーダに送信することができ、オーディオを WD オーディオデコーダに送信することができる。ディスプレイデバイス 1 4 4 0 上またはディスプレイデバイス 1 4 4 0 内のディスプレイプロセッサ 1 4 3 8 は、復元されたビデオをディスプレイデバイス 1 4 4 0 に適合するように処理することができる。このプロセスは、エラー回復を含む。多量の計算を必要とする動作および多量の電力を必要とする動作を電池式モバイルデバイスから壁取り付け式ディスプレイ 1 4 4 0 に移してもよい。

30

【 0 0 9 9 】

本開示の 1 つまたは複数の態様は、ハンドヘルドデバイスに関して電力効率の高いワイヤレスディスプレイ用の低レイテンシー (所望のレイテンシーを有する) でスケール可能なアーキテクチャを提供する。また、本明細書で説明するコーディング方法は、レート適応要件、エラー耐性 / 回復要件、およびスケラビリティ要件を満たす。WPA-N ネットワーク上のより大きな帯域幅、たとえば UWB を使用してより高いビットレートで符号化を行い、適切なランダムアクセスメカニズムおよびリフレッシュメカニズムによって品質を高めかつエラーロバストネスを向上させることができる。B フレームを不要にすることができ、漸進的 P フレーム / モードを使用してエンコーダ動作およびデコーダ動作をパイプライン化し、端末間のレイテンシーを短くするとともに複雑度を低減させることができる。ビデオパケットサイズ、たとえば、NALU 長の選択は、オーバーヘッドを低減させビットレートを高めるためにアウターコーディングレートおよびインナーコーディング

40

50

レート/ブロック長を満たすように適応させることができる。アプリケーション層、トランスポート層、およびMAC/PHY層を通過するデータのシステムティックなパイプライン化されたフローをサポートしてレイテンシーを短くするように、本明細書に開示されたシステムの1つまたは複数を効率化することができる。

【0100】

また、特定の態様では、本明細書に開示されたシステムは、コンテンツを受信する手段に対して透過的である。言い換えれば、会話、たとえばビデオ電話、VOD、擬似ストリーミング、記憶媒体、放送、たとえば、DTV、モバイルTV、またはそれらの組み合わせを含む多数の可能な手段のいずれかを介して媒体を受信することができる。単一のコンテンツインターフェイスフォーマットは、WDホストでの処理を簡略化することができる。また、MDPを使用してメディアを表示要件に適合するように修正する場合、ディスプレイにおける処理要件を簡略化することができる。

10

【0101】

本明細書に記載された他の態様は、ビデオ処理およびメモリバスを介したデータ転送の量を最小限に抑えることができる。したがって、モジュールデバイス向けに最適化された低電力、低コスト、短遅延の解決手段を提供することができる。これによって、モバイルデバイスは、複数の受信されたメディア/コンテンツを、ユーザまたはアプリケーション開発者によってカスタム化可能な様々な形態で示しうる外部ディスプレイに転送することができる。本明細書における1つまたは複数の態様は、圧縮が1回または複数回にわたって追加的な発生を防止し、視聴覚品質に関係するユーザエクスペリエンスに関するエクスペリエンスの質に対する影響を最小限に抑えることができる。データを表示特性に適合させるために情報交換やネゴシエーションを不要にすることができる。ディスプレイの適応化をディスプレイプロセッサで実行することができる。また、トランスポート層でのエラー耐性は、適切なペイロードの単なる複製によって提供されてよい。

20

【0102】

特定の態様では、近距離通信(NFC)を使用してモバイルデバイスとワイヤレスディスプレイとの間にWDピアツーピア通信リンクを確立することができる。このような態様では、モバイルデバイスおよびワイヤレスディスプレイはNFCリーダを含んでよい。NFCは、暗号化鍵およびWDチャンネルセットアップ情報を交換するのに使用することができる。このような情報には、すべての利用可能な短距離高速ワイヤレスリンク用の周波数および初期帯域幅を含めてよい。モバイルとディスプレイの両方で実行される優先順位付けプロトコルは、利用可能な共通リンクのうちのどちらかをピアツーピア接続に使用するかを決定することができる。このプロトコルによる一次決定が失敗した場合、後続のNFC交換を実行することができる。さらに、複数回のNFC交換を実行してよい。決定が成功した後、プロトコルによって指定されるチャンネルパラメータに応じてモバイルデバイスとワイヤレスディスプレイとの間にピアツーピア接続を確立することができる。

30

【0103】

WDチャンネルが確立された後、WDセッションを開始することができ、モバイルデバイスはWDチャンネルまたはWDリンクを介してワイヤレスディスプレイにコンテンツを送ることができる。後続の帯域幅およびチャンネル再確立ネゴシエーションをこのリンクを介して生じることができる。モバイルデバイスおよびワイヤレスディスプレイ上の利用可能な高速リンクのリストには、現在のリンク、たとえば、W-VGA、W-HDMI、Wireless USB、および将来のリンク、たとえば、Wireless HDを含めてよい。最も適切なリンクは、WD優先順位付けプロトコルによって選択されてよい。

40

【0104】

本明細書で説明する方法ステップを必ずしも前述の順序で実施する必要はないことを理解されたい。また、「その後」、「次いで」、「次に」などの語はステップの順序を限定するものではない。これらの語は、方法ステップの説明を通して読者を導くために使用されているに過ぎない。

【0105】

50

1つまたは複数の例示的な態様では、上述の機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの組み合わせで実施されてよい。ソフトウェアで実施された場合、これらの機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ読み取り可能媒体上に記憶されるか、あるいは1つまたは複数の命令またはコードとして送信されてよい。コンピュータ読み取り可能媒体には、コンピュータ記憶媒体と、コンピュータプログラムをある場所から他の場所に転送するのを容易にする任意の媒体を含む通信媒体の両方を含めてよい。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスできる任意の利用可能な媒体であってよい。限定ではなく一例として、そのようなコンピュータ読み取り可能媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM、または他の光学ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気記憶デバイス、あるいは所望のプログラムコードを命令またはデータ構造の形で保持または記憶するのに使用することができ、かつコンピュータによってアクセスできる任意の他の媒体を備えてよい。また、任意の接続が適宜コンピュータ読み取り可能媒体と呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、撚り線対、デジタル加入者線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用してウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、撚り線対、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術が媒体の定義に含まれる。本明細書で使用されるディスク(diskおよびdisc)には、コンパクトディスク(CD)、レーザーディスク、光ディスク、デジタルバーサティルディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク、およびブルーレイディスクが含まれ、ディスク(disk)は通常、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)はデータをレーザーによって光学的に再生する。上記の媒体の組み合わせもコンピュータ読み取り可能媒体の範囲内に含めるべきである。

【0106】

選択された態様を図示し詳しく説明したが、特許請求の範囲によって定義される本発明の趣旨および範囲から逸脱せずに各態様に様々な代替および変更を施せることが理解されよう。

なお、以下に、出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C1] ワイヤレスディスプレイデバイスにコンテンツを送信する方法であって、マルチメディアデータを受信することと、

前記マルチメディアデータを符号化することと、

符号化済みマルチメディアデータを共有メモリの第1の所定のメモリ位置に書き込むことと、

前記符号化済みマルチメディアデータをカプセル化することと、

カプセル化データを前記共有メモリの第2の所定のメモリ位置に書き込むことと、

エラー制御符号化を算出することと、

前記エラー制御符号化を前記共有メモリの第3の所定のメモリ位置に書き込むことと、

前記符号化済みマルチメディアデータ、前記カプセル化データ、および前記エラー制御符号化を前記ワイヤレスディスプレイデバイスに送信することとを備える方法。

[C2] チャンネル帯域幅、パケットエラーレート、および所望のレイテンシーの少なくとも1つを決定することをさらに備える、C1に記載の方法。

[C3] ビデオパケットサイズ、トランスポートヘッダ特性および対応する長さ、ならびにアウターコーディングレートおよび対応する媒体アクセス制御(MAC)ヘッダ長のうちの少なくとも1つを算出することをさらに備える、C2に記載の方法。

[C4] 前記ビデオパケットサイズ、前記トランスポートヘッダ特性および前記対応する長さ、ならびに前記アウターコーディングレートおよび前記対応するMACヘッダ長は、前記チャンネル帯域幅、前記パケットエラーレート、および前記所望のレイテンシーの少なくとも1つに基づいて決定される、C3に記載の方法。

[C5] MACヘッダ用の第1のメモリアドレス長を割り当てることと、

トランスポートヘッダ用の第2のメモリアドレス長を割り当てることと、

10

20

30

40

50

ビデオパケット用の第3のメモリアドレス長を割り当てることをさらに備える、C4に記載の方法。

[C6] コーディング済みビデオデータを前記共有メモリの前記所定のメモリ位置に書き込むことをさらに備える、C5に記載の方法。

[C7] ビデオエンコーダからメタデータを取得することをさらに備える、C6に記載の方法。

[C8] 1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメント用のヘッダを準備することをさらに備える、C7に記載の方法。

[C9] 前記1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメント用のパリティデータを作成することをさらに備える、C8に記載の方法。

[C10] 前記1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメントの最後部に前記パリティデータを挿入することをさらに備える、C9に記載の方法。

[C11] ワイヤレスデバイスであって、
マルチメディアデータを受信するための手段と、

前記マルチメディアデータを符号化するための手段と、
符号化済みマルチメディアデータを共有メモリの第1の所定のメモリ位置に書き込むための手段と、

前記符号化済みマルチメディアデータをカプセル化するための手段と、
カプセル化データを前記共有メモリの第2の所定のメモリ位置に書き込むための手段と、
エラー制御符号化を算出するための手段と、

前記エラー制御符号化を前記共有メモリの第3の所定のメモリ位置に書き込むための手段と、

前記符号化済みマルチメディアデータ、前記カプセル化データ、および前記エラー制御符号化を前記ワイヤレスディスプレイデバイスに送信するための手段とを備えるワイヤレスデバイス。

[C12] チャネル帯域幅、パケットエラーレート、および所望のレイテンシーの少なくとも1つを決定するための手段をさらに備える、C11に記載のワイヤレスデバイス。

[C13] ビデオパケットサイズ、トランスポートヘッダ特性および対応する長さ、ならびにアウターコーディングレートおよび対応する媒体アクセス制御(MAC)ヘッダ長のうちの少なくとも1つを算出するための手段をさらに備える、C12に記載のワイヤレスデバイス。

[C14] 前記ビデオパケットサイズ、前記トランスポートヘッダ特性および前記対応する長さ、ならびに前記アウターコーディングレートおよび前記対応するMACヘッダ長は、前記チャネル帯域幅、前記パケットエラーレート、および前記所望のレイテンシーのうちの少なくとも1つに基づいて決定される、C13に記載のワイヤレスデバイス。

[C15] MACヘッダ用の第1のメモリアドレス長を割り当てるための手段と、
トランスポートヘッダ用の第2のメモリアドレス長を割り当てるための手段と、
ビデオパケット用の第3のメモリアドレス長を割り当てるための手段とをさらに備える、
C14に記載のワイヤレスデバイス。

[C16] コーディング済みビデオデータを前記共有メモリの前記所定のメモリ位置に書き込む手段をさらに備える、C15に記載のワイヤレスデバイス。

[C17] ビデオエンコーダからメタデータを取得するための手段をさらに備える、C16に記載のワイヤレスデバイス。

[C18] 1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメント用のヘッダを準備するための手段をさらに備える、C17に記載のワイヤレスデバイス。

[C19] 前記1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメント用のパリティデータを作成するための手段をさらに備える、C18に記載のワイヤレスデバイス。

[C20] 前記1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメントの最後部に前記パリティデータを挿入するための手段をさらに備える、C19に記載のワイヤレスデバイス。

10

20

30

40

50

[C 2 1]ワイヤレスデバイスであって、
プロセッサを備え、前記プロセッサが、
マルチメディアデータを受信し、
前記マルチメディアデータを符号化し、
符号化済みマルチメディアデータを共有メモリの第 1 の所定のメモリ位置に書き込み、
前記符号化済みマルチメディアデータをカプセル化し、
カプセル化データを前記共有メモリの第 2 の所定のメモリ位置に書き込み、
エラー制御符号化を算出し、
前記エラー制御符号化を前記共有メモリの第 3 の所定のメモリ位置に書き込み、
前記符号化済みマルチメディアデータ、前記カプセル化データ、および前記エラー制御符
号化を前記ワイヤレスディスプレイデバイスに送信するように動作可能であるワイヤレス
デバイス。

10

[C 2 2]前記プロセッサはさらに、チャンネル帯域幅、パケットエラーレート、および所
望のレイテンシーの少なくとも 1 つを決定するように動作可能である、C 2 1 に記載のワ
イヤレスデバイス。

[C 2 3]前記プロセッサはさらに、ビデオパケットサイズ、トランスポートヘッダ特性
および対応する長さ、ならびにアウターコーディングレートおよび対応する媒体アクセス
制御 (M A C) ヘッダ長のうちの少なくとも 1 つを算出するように動作可能である、C 2
2 に記載のワイヤレスデバイス。

[C 2 4]前記ビデオパケットサイズ、前記トランスポートヘッダ特性および前記対応す
る長さ、ならびに前記アウターコーディングレートおよび前記対応する M A C ヘッダ長は
、前記チャンネル帯域幅、前記パケットエラーレート、および前記所望のレイテンシーのう
ちの少なくとも 1 つに基づいて決定される、C 2 3 に記載のワイヤレスデバイス。

20

[C 2 5]前記プロセッサはさらに、
M A C ヘッダ用の第 1 のメモリアドレス長を割り当て、
トランスポートヘッダ用の第 2 のメモリアドレス長を割り当て、
ビデオパケット用の第 3 のメモリアドレス長を割り当てるように動作可能である、C 2 4
に記載のワイヤレスデバイス。

[C 2 6]前記プロセッサはさらに、コーディング済みビデオデータを前記共有メモリの
前記所定のメモリ位置に書き込むように動作可能である、C 2 5 に記載のワイヤレスデバ
イス。

30

[C 2 7]前記プロセッサはさらに、ビデオエンコーダからメタデータを取得するように
動作可能である、C 2 6 に記載のワイヤレスデバイス。

[C 2 8]前記プロセッサはさらに、1 つまたは複数のコーディング済みビデオデータセ
グメント用のヘッダを準備するように動作可能である、C 2 7 に記載のワイヤレスデバ
イス。

[C 2 9]前記プロセッサはさらに、前記 1 つまたは複数のコーディング済みビデオデー
タセグメント用のパリティデータを作成するように動作可能である、C 2 8 に記載のワイ
ヤレスデバイス。

[C 3 0]前記プロセッサはさらに、前記 1 つまたは複数のコーディング済みビデオデー
タセグメントの最後部に前記パリティデータを挿入するように動作可能である、C 2 9 に
記載のワイヤレスデバイス。

40

[C 3 1]コンピュータ読み取り可能媒体を備え、前記コンピュータ読み取り可能媒体が
、
マルチメディアデータを受信するための少なくとも 1 つの命令と、
前記マルチメディアデータを符号化するための少なくとも 1 つの命令と、
符号化済みマルチメディアデータを共有メモリの第 1 の所定のメモリ位置に書き込むため
の少なくとも 1 つの命令と、

前記符号化済みマルチメディアデータをカプセル化するための少なくとも 1 つの命令と、
カプセル化データを前記共有メモリの第 2 の所定のメモリ位置に書き込むための少なくと

50

も1つの命令と、

エラー制御符号化を算出するための少なくとも1つの命令と、

前記エラー制御符号化を前記共有メモリの第3の所定のメモリ位置に書き込むための少なくとも1つの命令と、

前記符号化済みマルチメディアデータ、前記カプセル化データ、および前記エラー制御符号化を前記ワイヤレスディスプレイデバイスに送信するための少なくとも1つの命令とを備えるコンピュータプログラムプロダクト。

[C 3 2] 前記コンピュータ読み取り可能媒体は、チャンネル帯域幅、パケットエラーレート、および所望のレイテンシーの少なくとも1つを決定するための少なくとも1つの命令をさらに備える、C 3 1に記載のコンピュータプログラムプロダクト。

10

[C 3 3] 前記コンピュータ読み取り可能媒体は、ビデオパケットサイズ、トランスポートヘッダ特性および対応する長さ、ならびにアウターコーディングレートおよび対応する媒体アクセス制御 (M A C) ヘッダ長のうちの少なくとも1つを算出するための少なくとも1つの命令をさらに備える、C 3 2に記載のコンピュータプログラムプロダクト。

[C 3 4] 前記ビデオパケットサイズ、前記トランスポートヘッダ特性および前記対応する長さ、ならびに前記アウターコーディングレートおよび前記対応する M A C ヘッダ長は、前記チャンネル帯域幅、前記パケットエラーレート、および前記所望のレイテンシーのうちの少なくとも1つに基づいて決定される、C 3 3に記載のコンピュータプログラムプロダクト。

[C 3 5] 前記コンピュータ読み取り可能媒体は、

20

M A C ヘッダ用の第1のメモリアドレス長を割り当てるための少なくとも1つの命令と、トランスポートヘッダ用の第2のメモリアドレス長を割り当てるための少なくとも1つの命令と、

ビデオパケット用の第3のメモリアドレス長を割り当てるための少なくとも1つの命令とをさらに備える、C 3 4に記載のコンピュータプログラムプロダクト。

[C 3 6] 前記コンピュータ読み取り可能媒体は、コーディング済みビデオデータを前記共有メモリの前記所定のメモリ位置に書き込むための少なくとも1つの命令をさらに備える、C 3 5に記載のコンピュータプログラムプロダクト。

[C 3 7] 前記コンピュータ読み取り可能媒体は、ビデオエンコーダからメタデータを取得するための少なくとも1つの命令をさらに備える、C 3 6に記載のコンピュータプログラムプロダクト。

30

[C 3 8] 前記コンピュータ読み取り可能媒体は、1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメント用のヘッダを準備するための少なくとも1つの命令をさらに備える、C 3 7に記載のコンピュータプログラムプロダクト。

[C 3 9] 前記コンピュータ読み取り可能媒体は、前記1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメント用のパリティデータを作成するための少なくとも1つの命令をさらに備える、C 3 8に記載のコンピュータプログラムプロダクト。

[C 4 0] 前記コンピュータ読み取り可能媒体は、前記1つまたは複数のコーディング済みビデオデータセグメントの最後部に前記パリティデータを挿入するための少なくとも1つの命令をさらに備える、C 3 9に記載のコンピュータプログラムプロダクト。

40

[C 4 1] モバイルデバイスからディスプレイデバイスに無線でデータを送信する方法であって、

第1のパケットに含めるべき第1のデータを前記モバイルデバイスで受信することと、

第2のパケットに含めるべき第2のデータを前記モバイルデバイスで受信することと、

前記第1のデータの符号化バージョン、前記第2のデータの符号化バージョン、前記第1のデータの前記符号化バージョンに関連する第1のトランスポートヘッダデータ、前記第2のデータの前記符号化バージョンに関連する第2のトランスポートヘッダデータ、前記第1のデータに関連する第1の媒体アクセス制御 (M A C) ヘッダデータ、および前記第2のデータに関連する第2の M A C ヘッダデータを記憶するための、前記モバイルデバイスに関連するメモリバッファの位置を割り当てることであって、前記第1の符号化済みデー

50

タ、前記第1のトランスポートヘッダデータ、および前記第1のMACヘッダデータが連続するメモリ位置に記憶され、前記第2の符号化済みデータ、前記第2のトランスポートヘッダデータ、および前記第2のMACヘッダデータが連続するメモリ位置に記憶されるように前記位置を割り当てることと、

前記第1の符号化済みデータ、前記第1のトランスポートヘッダデータ、および前記第1のMACヘッダデータを連続するメモリバッファ位置に記憶し、前記第2の符号化済みデータ、前記第2のトランスポートヘッダデータ、および前記第2のMACヘッダデータを連続するメモリ位置に記憶することとを備える方法。

[C42] 記憶することは、前記第1の符号化済みデータおよび前記第2の符号化済みデータを同時に記憶することを含む、C41に記載の方法。

10

[C43] 前記割り当てられる位置は、所定のチャンネル帯域幅およびパケットエラーレート(PER)に基づく、C41に記載の方法。

[C44] 前記モバイルデバイスから前記ディスプレイデバイスへ前記第1および第2の packetsのうちの一つまたは複数を送信することをさらに備える、C41に記載の方法。

[C45] 前記モバイルデバイスと前記ディスプレイデバイスとの間に近距離通信(NFC)リンクを確立することをさらに備え、

前記モバイルデバイスから前記ディスプレイデバイスへ前記第1および第2の packetsのうちの一つまたは複数を送信することは、前記モバイルデバイスから前記ディスプレイデバイスへ前記NFCリンクを介して前記第1および第2の packetsのうちの一つまたは複数を送信することを含む、C44に記載の方法。

20

[C46] 前記第1の符号化済みデータ、前記第1のトランスポートヘッダデータ、および前記第1のMACヘッダデータを前記ディスプレイデバイスに関連する連続するメモリバッファ位置に記憶し、前記第2の符号化済みデータ、前記第2のトランスポートヘッダデータ、および前記第2のMACヘッダデータを前記ディスプレイデバイスに関連する連続するメモリ位置に記憶することをさらに備える、C41に記載の方法。

[C47] モバイルデバイスとディスプレイデバイスとの間で無線でデータを送信する方法であって、

前記モバイルデバイスでデータを受信することと、

前記受信されたデータを伝送制御プロトコル(TCP)セグメントに含めることと、

前記モバイルデバイスによって前記受信されたデータのためのアプリケーション層処理の前に前記TCPセグメントを前記ディスプレイデバイスに転送することとを備える方法。

30

[C48] 前記受信されたデータは前記モバイルデバイス上に記憶されない、C47に記載の方法。

[C49] モバイルデバイスからディスプレイデバイスに無線でデータを送信するシステムであって、

第1の packetに含めるべき第1のデータを前記モバイルデバイスで受信するための手段と、

第2の packetに含めるべき第2のデータを前記モバイルデバイスで受信するための手段と、

前記第1のデータの符号化バージョン、前記第2のデータの符号化バージョン、前記第1のデータの前の符号化バージョンに関連する第1のトランスポートヘッダデータ、前記第2のデータの前の符号化バージョンに関連する第2のトランスポートヘッダデータ、前記第1のデータに関連する第1の媒体アクセス制御(MAC)ヘッダデータ、および前記第2のデータに関連する第2のMACヘッダデータを記憶するための、前記モバイルデバイスに関連するメモリバッファの位置を割り当てる手段であって、前記第1の符号化済みデータ、前記第1のトランスポートヘッダデータ、および前記第1のMACヘッダデータが連続するメモリ位置に記憶され、前記第2の符号化済みデータ、前記第2のトランスポートヘッダデータ、および前記第2のMACヘッダデータが連続するメモリ位置に記憶されるように前記位置を割り当てる手段と、

40

前記第1の符号化済みデータ、前記第1のトランスポートヘッダデータ、および前記第1

50

のM A Cヘッダデータを連続するメモリバッファ位置に記憶し、前記第2の符号化済みデータ、前記第2のトランスポートヘッダデータ、および前記第2のM A Cヘッダデータを連続するメモリ位置に記憶するための手段とを備えるシステム。

[C 5 0] 前記割り当てられる位置は、所定のチャンネル帯域幅およびパケットエラーレート (P E R) に基づく、 C 4 9 に記載のシステム。

[C 5 1] 前記モバイルデバイスと前記ディスプレイデバイスとの間に近距離通信 (N F C) リンクを確立するための手段と、

前記モバイルデバイスから前記ディスプレイデバイスへ前記N F Cリンクを介して前記第1および第2のパケットのうちの1つまたは複数を送信するための手段とをさらに備える、 C 4 9 に記載のシステム。

10

[C 5 2] 前記第1の符号化済みデータ、前記第1のトランスポートヘッダデータ、および前記第1のM A Cヘッダデータを前記ディスプレイデバイスに関連する連続するメモリバッファ位置に記憶し、前記第2の符号化済みデータ、前記第2のトランスポートヘッダデータ、および前記第2のM A Cヘッダデータを前記ディスプレイデバイスに関連する連続するメモリ位置に記憶するための手段をさらに備える、 C 4 9 に記載のシステム。

[C 5 3] モバイルデバイスとディスプレイデバイスとの間で無線でデータを送信するシステムであって、

前記モバイルデバイスでデータを受信するための手段と、

前記受信されたデータを伝送制御プロトコル (T C P) セグメントに含める手段と、

前記モバイルデバイスによって前記受信されたデータのためのアプリケーション層処理の前に前記T C Pセグメントを前記ディスプレイデバイスに転送するための手段とを備えるシステム。

20

[C 5 4] 前記受信されたデータは、前記モバイルデバイス上に記憶されない、 C 5 3 に記載のシステム。

[C 5 5] コンピュータ読み取り可能媒体を備えるコンピュータプログラムプロダクトであって、

前記コンピュータ読み取り可能媒体は、

モバイルデバイスからディスプレイデバイスへ無線でデータを送信するためのコードであって、

第1のパケットに含めるべき第1のデータを前記モバイルデバイスで受信させるためのコードと、

30

第2のパケットに含めるべき第2のデータを前記モバイルデバイスで受信させるためのコードと、

前記第1のデータの符号化バージョン、前記第2のデータの符号化バージョン、前記第1のデータの前記符号化バージョンに関連する第1のトランスポートヘッダデータ、前記第2のデータの前記符号化バージョンに関連する第2のトランスポートヘッダデータ、前記第1のデータに関連する第1の媒体アクセス制御 (M A C) ヘッダデータ、および前記第2のデータに関連する第2のM A Cヘッダデータを記憶するためのメモリバッファの位置を割り当てさせるためのコードであって、前記第1の符号化済みデータ、前記第1のトランスポートヘッダデータ、および前記第1のM A Cヘッダデータが連続するメモリ位置に記憶され、前記第2の符号化済みデータ、前記第2のトランスポートヘッダデータ、および前記第2のM A Cヘッダデータが連続するメモリ位置に記憶されるように前記位置を割り当てさせるためのコードと、

40

前記第1の符号化済みデータ、前記第1のトランスポートヘッダデータ、および前記第1のM A Cヘッダデータを連続するメモリバッファ位置に記憶させ、前記第2の符号化済みデータ、前記第2のトランスポートヘッダデータ、および前記第2のM A Cヘッダデータを連続するメモリ位置に記憶させるためのコードとを備える、コードを備えるコンピュータプログラムプロダクト。

[C 5 6] 前記位置を所定のチャンネル帯域幅およびパケットエラーレート (P E R) に基づいて割り当てさせるためのコードをさらに備える、 C 5 5 に記載のコンピュータプログ

50

ラムプロダクト。

[C 5 7] 前記モバイルデバイスと前記ディスプレイデバイスとの間に近距離通信 (N F C) リンクを確立させるためのコードと、

前記モバイルデバイスから前記ディスプレイデバイスへ前記 N F C リンクを介して前記第 1 および第 2 のパケットのうちの 1 つまたは複数を送信させるためのコードとをさらに備える、 C 5 5 に記載のコンピュータプログラムプロダクト。

[C 5 8] コンピュータ読み取り可能媒体を備えるコンピュータプログラムプロダクトであって、

前記コンピュータ読み取り可能媒体は、

モバイルデバイスとディスプレイデバイスとの間で無線でデータを送信するためのコードであって、

前記モバイルデバイスでデータを受信させるためのコードと、

前記受信されたデータを伝送制御プロトコル (T C P) セグメントに含めさせるためのコードと、

前記モバイルデバイスによって前記受信されたデータのためのアプリケーション層処理の前に前記 T C P セグメントを前記ディスプレイデバイスに転送させるためのコードとを備える、コードを備えるコンピュータプログラムプロダクト。

[C 5 9] 前記受信されたデータは、前記モバイルデバイス上に記憶されない、 C 5 8 に記載のコンピュータプログラムプロダクト。

[C 6 0] モバイルデバイスからのデータを無線でディスプレイデバイスで受信する方法であって、

前記ディスプレイデバイスで第 1 のパケットを受信することと、

前記ディスプレイデバイスで第 2 のパケットを受信することと、

前記第 1 のパケットからの符号化済みデータ、前記第 2 のパケットからの符号化済みデータ、前記第 1 のパケットからのトランスポートヘッダデータ、前記第 2 のパケットからのトランスポートヘッダデータ、前記第 1 のパケットからの媒体アクセス制御 (M A C) ヘッダデータ、および前記第 2 のパケットからの M A C ヘッダデータを記憶するための、前記ディスプレイデバイスに関連するメモリバッファの位置を割り当てることであって、前記第 1 のパケットからの前記符号化済みデータ、前記トランスポートヘッダデータ、および前記 M A C ヘッダデータが連続するメモリ位置に記憶され、前記第 2 のパケットからの前記符号化済みデータ、前記トランスポートヘッダデータ、および前記 M A C ヘッダデータが連続するメモリ位置に記憶されるように前記位置を割り当てることと、

第 1 のパケットからの前記符号化済みデータ、前記トランスポートヘッダデータ、および前記 M A C ヘッダデータを連続するメモリバッファ位置に記憶し、前記第 2 のパケットからの前記符号化済みデータ、前記トランスポートヘッダデータ、および前記 M A C ヘッダデータを連続するメモリ位置に記憶することとを備える方法。

[C 6 1] 前記割り当てられる位置は、所定のチャンネル帯域幅およびパケットエラーレート (P E R) に基づく、 C 6 0 に記載の方法。

[C 6 2] 前記モバイルデバイスと前記ディスプレイデバイスとの間に近距離通信 (N F C) リンクを確立することをさらに備え、

前記第 1 および第 2 のパケットを受信することは、前記第 1 および第 2 のパケットを前記 N F C リンクを介して受信することを含む、 C 6 0 に記載の方法。

[C 6 3] モバイルデバイスからのデータを無線でディスプレイデバイスで受信するシステムであって、

前記ディスプレイデバイスで第 1 のパケットを受信するための手段と、

前記ディスプレイデバイスで第 2 のパケットを受信するための手段と、

前記第 1 のパケットからの符号化済みデータ、前記第 2 のパケットからの符号化済みデータ、前記第 1 のパケットからのトランスポートヘッダデータ、前記第 2 のパケットからのトランスポートヘッダデータ、前記第 1 のパケットからの媒体アクセス制御 (M A C) ヘッダデータ、および前記第 2 のパケットからの M A C ヘッダデータを記憶するための、前

10

20

30

40

50

記ディスプレイデバイスに関連するメモリバッファの位置を割り当てる手段であって、前記第1のケットからの前記符号化済みデータ、前記トランスポートヘッダデータ、および前記MACヘッダデータが連続するメモリ位置に記憶され、前記第2のケットからの前記符号化済みデータ、前記トランスポートヘッダデータ、および前記MACヘッダデータが連続するメモリ位置に記憶されるように前記位置を割り当てるための手段と、

第1のケットからの前記符号化済みデータ、前記トランスポートヘッダデータ、および前記MACヘッダデータを連続するメモリバッファ位置に記憶し、前記第2のケットからの前記符号化済みデータ、前記トランスポートヘッダデータ、および前記MACヘッダデータを連続するメモリ位置に記憶するための手段とを備えるシステム。

[C64] 前記割り当てられる位置は、所定のチャンネル帯域幅およびケットエラーレート(PER)に基づく、C63に記載のシステム。

[C65] 前記モバイルデバイスと前記ディスプレイデバイスとの間に近距離通信(NFC)リンクを確立するための手段と、

前記第1および第2のケットを前記NFCリンクを介して前記ディスプレイデバイスで受信するための手段とをさらに備える、C63に記載のシステム。

[C66] コンピュータ読み取り可能媒体を備えるコンピュータプログラムプロダクトであって、

前記コンピュータ読み取り可能媒体は、

モバイルデバイスからのデータを無線でディスプレイデバイスで受信するためのコードであって、

前記ディスプレイデバイスで第1のケットを受信させるためのコードと、

前記ディスプレイデバイスで第2のケットを受信させるためのコードと、

前記第1のケットからの符号化済みデータ、前記第2のケットからの符号化済みデータ、前記第1のケットからのトランスポートヘッダデータ、前記第2のケットからのトランスポートヘッダデータ、前記第1のケットからの媒体アクセス制御(MAC)ヘッダデータ、および前記第2のケットからのMACヘッダデータを記憶するための、

前記ディスプレイデバイスに関連するメモリバッファの位置を割り当てさせるコードであって、前記第1のケットからの前記符号化済みデータ、前記トランスポートヘッダデータ、および前記MACヘッダデータが連続するメモリ位置に記憶され、前記第2のケットからの前記符号化済みデータ、前記トランスポートヘッダデータ、および前記MACヘッダデータが連続するメモリ位置に記憶されるように前記位置を割り当てるためのコードと

、

第1のケットからの前記符号化済みデータ、前記トランスポートヘッダデータ、および前記MACヘッダデータを連続するメモリバッファ位置に記憶させ、前記第2のケットからの前記符号化済みデータ、前記トランスポートヘッダデータ、および前記MACヘッダデータを連続するメモリ位置に記憶させるためのコードとを含む、コードを含むコンピュータプログラムプロダクト。

[C67] 前記位置を所定のチャンネル帯域幅およびケットエラーレート(PER)に基づいて割り当てさせるためのコードをさらに備える、C66に記載のコンピュータプログラムプロダクト。

[C68] 前記モバイルデバイスと前記ディスプレイデバイスとの間に近距離通信(NFC)リンクを確立させるためのコードと、

前記第1および第2のケットを前記NFCリンクを介して前記ディスプレイデバイスで受信させるためのコードとをさらに備える、C66に記載のコンピュータプログラムプロダクト。

10

20

30

40

【 図 1 】

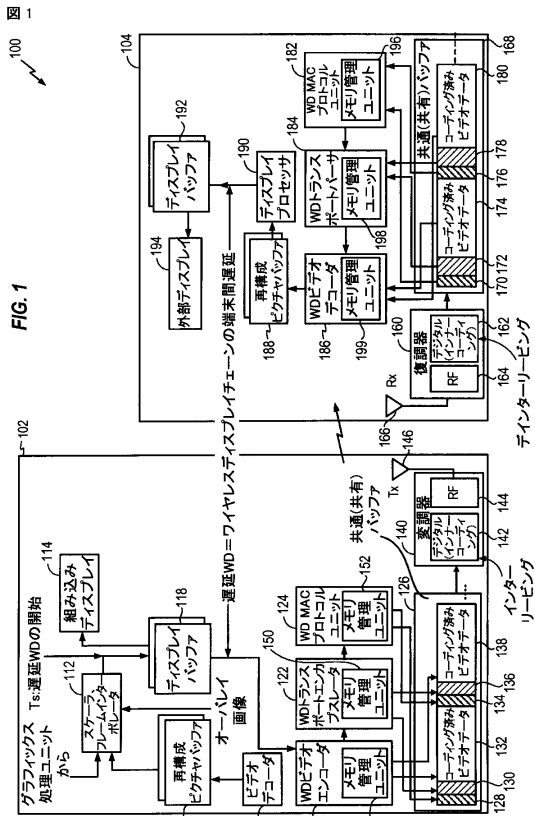


FIG. 1

【 図 2 】

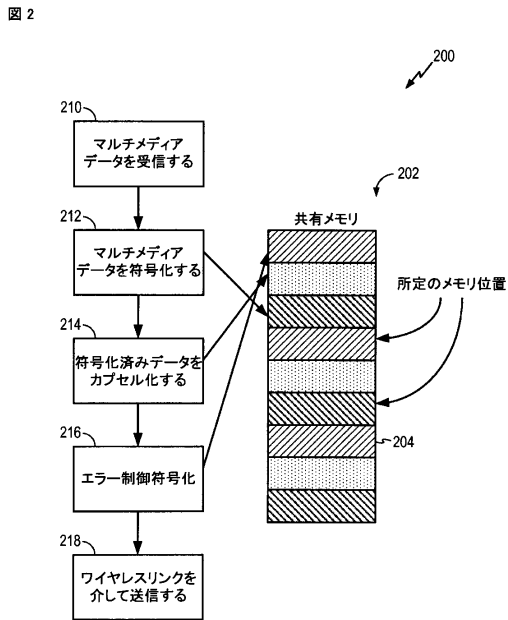


FIG. 2

【 図 3 】

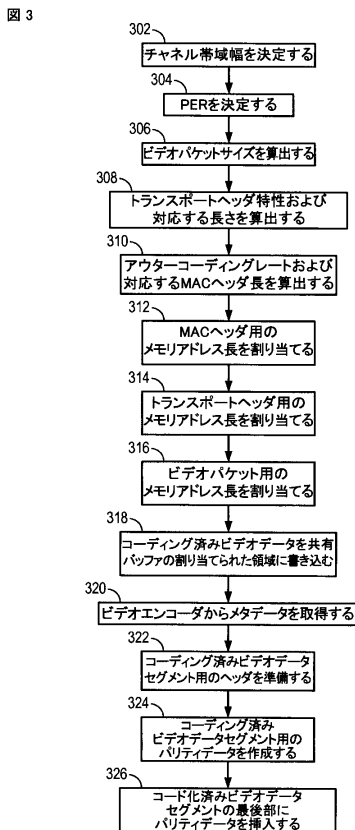


FIG. 3

【 図 4 】

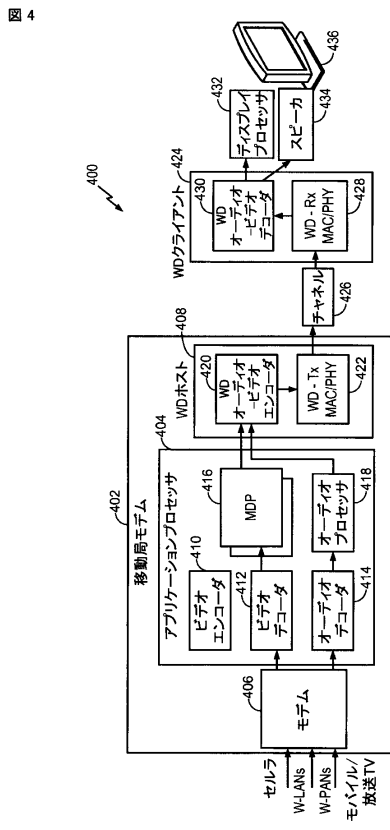


FIG. 4

【図5】

図5

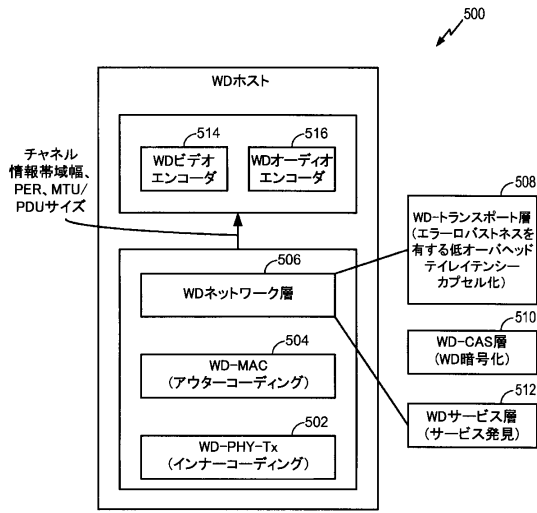


FIG. 5

【図6】

図6

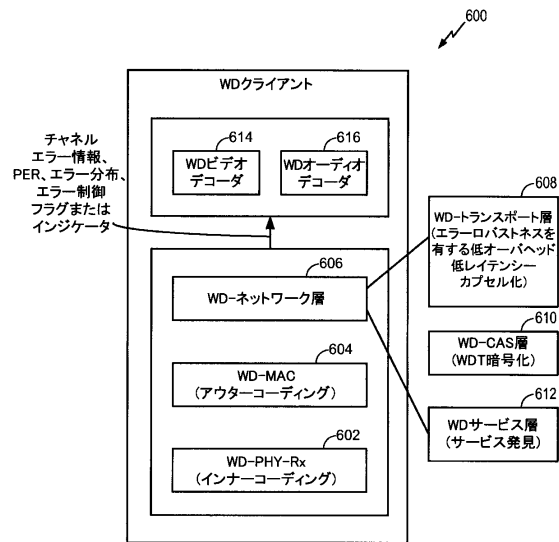


FIG. 6

【図7】

図7

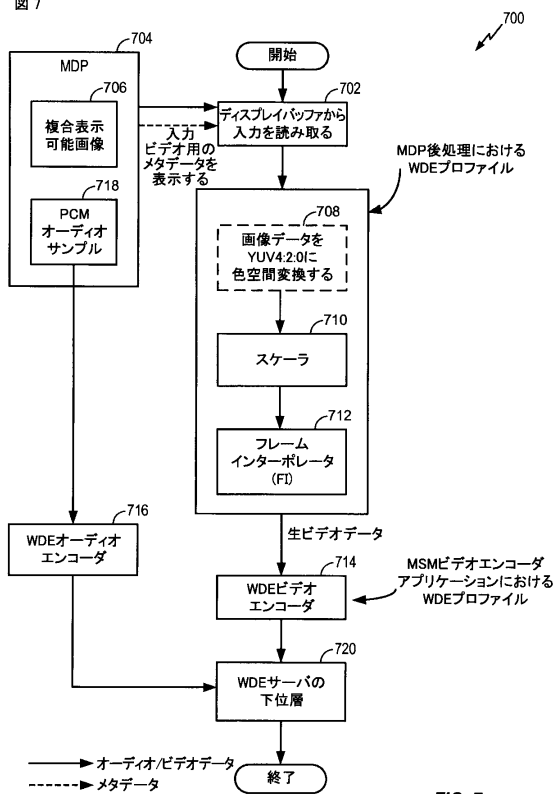


FIG. 7

【図8】

図8

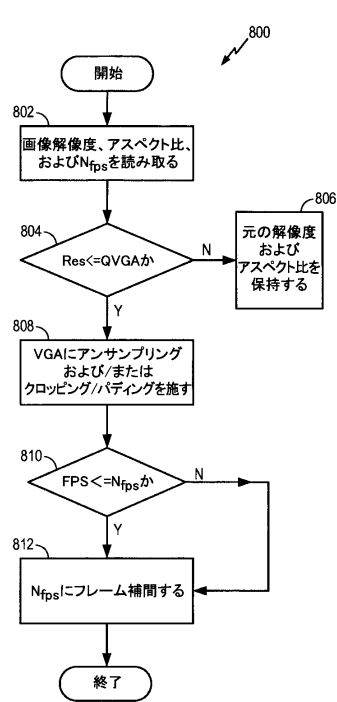


FIG. 8

【 図 13 】

図 13

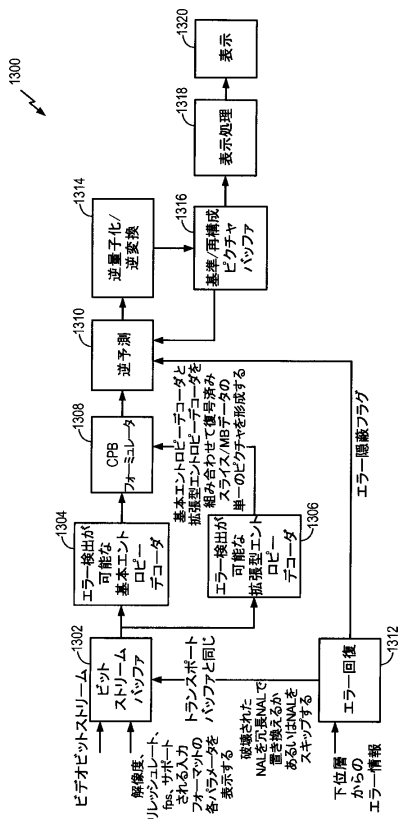


FIG. 13

【 図 14 】

図 14

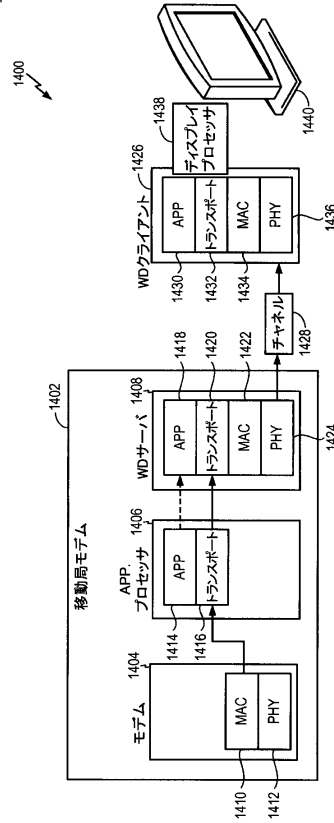


FIG. 14

フロントページの続き

- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100179062
弁理士 井上 正
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (72)発明者 ビジャヤラクシュミ・アール・ラビーンドラ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75

審査官 久保 光宏

- (56)参考文献 特開2008-113327(JP,A)
特開2000-232406(JP,A)
特開2001-333048(JP,A)
特開2007-184913(JP,A)
米国特許出願公開第2008/0253465(US,A1)
特開平7-250124(JP,A)
「特集1 インフラ知識 第1部 Part1 ネットワーク」,システム開発ジャーナル Vol.6,日本,株式会社毎日コミュニケーションズ,2008年9月29日,初版,第24~31頁,ISBN:978-4-8399-2914-5

- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
H04N7/173,
H04N21/00-21/858,
H04W4/00-99/00,
H04L12/54-12/955,
CSDB(日本国特許庁)