

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7637775号
(P7637775)

(45)発行日 令和7年2月28日(2025.2.28)

(24)登録日 令和7年2月19日(2025.2.19)

(51)国際特許分類		F I			
G 0 6 F	13/14 (2006.01)	G 0 6 F	13/14	3 2 0 F	
H 0 4 L	12/28 (2006.01)	H 0 4 L	12/28	4 0 0	
H 0 4 N	5/77 (2006.01)	H 0 4 N	5/77		
H 0 4 N	23/45 (2023.01)	H 0 4 N	23/45		
H 0 4 N	23/60 (2023.01)	H 0 4 N	23/60	3 0 0	
					請求項の数 17 (全72頁)
(21)出願番号	特願2023-532211(P2023-532211)	(73)特許権者	503433420	最終頁に続く	
(86)(22)出願日	令和3年11月25日(2021.11.25)		華為技術有限公司		
(65)公表番号	特表2023-552731(P2023-552731 A)		HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.		
(43)公表日	令和5年12月19日(2023.12.19)		中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深		
(86)国際出願番号	PCT/CN2021/133218		▲チェン▼市龍崗区坂田 華為総部▲ベ		
(87)国際公開番号	WO2022/111594		ン▼公樓		
(87)国際公開日	令和4年6月2日(2022.6.2)		Huawei Administrat		
審査請求日	令和5年6月26日(2023.6.26)		ion Building, Banti		
(31)優先権主張番号	202011347808.9		an, Longgang Distri		
(32)優先日	令和2年11月26日(2020.11.26)		ct, Shenzhen, Guang		
(33)優先権主張国・地域又は機関	中国(CN)	(74)代理人	dong 5 1 8 1 2 9, P. R. C		
			hina		
			100110364		
			弁理士 実広 信哉		

(54)【発明の名称】 データ送信方法および電子デバイス

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

データ送信方法であって、前記データ送信方法は、
プロセッサによって送信された第1の命令を受信した後、第1のアプリケーション層と、第1のプロトコル層と、第1の物理層とを含み、前記第1の物理層は、第1のアップリンクインターフェースと第1のダウンリンクインターフェースとを含む第1のカメラモジュールによって、前記第1のダウンリンクインターフェースを介して、第2のカメラモジュールによって送信された第1のデータパケットを受信するステップであって、前記第1のデータパケットが識別フィールドを含み、前記第1のデータパケット内の前記識別フィールドの値が前記第1のデータパケットの転送回数を示す、ステップと、
前記第1のカメラモジュールによって、前記第1のデータパケット内の前記識別フィールドの前記値が第1の値であることを識別し、前記第1のプロトコル層を使用することによって前記第1の値を第2の値に修正するステップであって、前記第2の値と前記第1の値との間の差が予め設定された値である、ステップと、
前記第1のカメラモジュールによって、前記第1のデータパケット内の前記識別フィールドの前記値を前記第2の値に修正することによって取得された第1のデータパケットを、前記第1のアップリンクインターフェースを介して前記プロセッサに送信するステップとを含む、データ送信方法。

【請求項2】

前記データ送信方法は、

前記第1のカメラモジュールによって、第1のデータを収集し、前記第1のデータに基づいて第2のデータパケットを生成するステップであって、前記第2のデータパケットが識別フィールドを含み、前記第2のデータパケット内の前記識別フィールドの値が第3の値である、ステップと、

前記第1のカメラモジュールによって、前記第2のデータパケットを前記プロセッサに送信するステップと

をさらに含む、請求項1に記載のデータ送信方法。

【請求項3】

前記第1のカメラモジュールは、第1のアプリケーション層と、第1のプロトコル層と、第1の物理層とを含み、前記第1の物理層は、第1のアップリンクインターフェースと第1のダウンリンクインターフェースとを含み、

前記第1のカメラモジュールによって、第1のデータを収集する前記ステップの後、前記第1のデータに基づいて第2のデータパケットを生成する前記ステップの前に、前記データ送信方法は、

前記第1のカメラモジュールによって、前記第1のアプリケーション層を使用することによって前記第1のデータをエンコードするステップ

をさらに含む、

前記第1のカメラモジュールによって、前記第1のデータに基づいて第2のデータパケットを生成する前記ステップは、

前記第1のカメラモジュールによって、前記第1のプロトコル層を使用することによってエンコードされた第1のデータに基づいて前記第2のデータパケットを生成するステップを具体的には含む、

前記第1のカメラモジュールによって、前記第2のデータパケットを前記プロセッサに送信する前記ステップは、

前記第1のカメラモジュールによって、前記第2のデータパケットを、前記第1のアップリンクインターフェースを介して前記プロセッサに送信するステップ

を具体的には含む、請求項2に記載のデータ送信方法。

【請求項4】

前記第1のデータパケットは、パケットヘッダと、データパケットと、パケットフッタとを含み、

前記第1のデータパケット内の前記識別フィールドは、前記第1のデータパケットの前記パケットヘッダに位置される、請求項1に記載のデータ送信方法。

【請求項5】

第1のカメラモジュールによって、プロセッサによって送信された第1の命令を受信する前記ステップは、

前記第1のカメラモジュールによって、第1の制御インターフェースを介して、前記プロセッサによって送信された前記第1の命令を受信するステップ

を具体的には含む、請求項1に記載のデータ送信方法。

【請求項6】

プロセッサと、第1のアプリケーション層と、第1のプロトコル層と、第1の物理層とを含み、前記第1の物理層は、第1のアップリンクインターフェースと第1のダウンリンクインターフェースとを含む第1のカメラモジュールと、第2のカメラモジュールとを備える電子デバイスであって、

前記第1のカメラモジュールは、前記プロセッサによって送信された第1の命令を受信した後、前記第1のダウンリンクインターフェースを介して、前記第2のカメラモジュールによって送信された第1のデータパケットを受信し、前記第1のデータパケットが識別フィールドを含み、前記第1のデータパケット内の前記識別フィールドの値が前記第1のデータパケットの転送回数を示す、ように構成され、

前記第1のカメラモジュールは、

前記第1のデータパケット内の前記識別フィールドの前記値が第1の値であることを識

10

20

30

40

50

別し、前記第1のプロトコル層を使用することによって前記第1の値を第2の値に修正し、前記第2の値と前記第1の値との間の差が予め設定された値であり、

前記第1のデータパケット内の前記識別フィールドの前記値を前記第2の値に修正することによって取得された第1のデータパケットを、前記第1のアップリンクインターフェースを介して前記プロセッサに送信する

ようにさらに構成される、電子デバイス。

【請求項7】

前記第1のカメラモジュールは、

第1のデータを収集し、前記第1のデータに基づいて第2のデータパケットを生成し、前記第2のデータパケットが識別フィールドを含み、前記第2のデータパケット内の前記識別フィールドの値が第3の値であり、

前記第2のデータパケットを前記プロセッサに送信する

ようにさらに構成される、請求項6に記載の電子デバイス。

【請求項8】

前記第1のカメラモジュールは、第1のアプリケーション層、第1のプロトコル層、および第1の物理層を含み、前記第1の物理層は、第1のアップリンクインターフェースおよび第1のダウンリンクインターフェースを含み、前記第1のアップリンクインターフェースは前記プロセッサの第1の受信ポートに接続され、

前記第1のカメラモジュールは、

前記第1のアプリケーション層を使用することによって前記第1のデータをエンコードし、

前記第1のプロトコル層を使用することによってエンコードされた第1のデータに基づいて前記第2のデータパケットを生成し、前記第2のデータパケットが前記識別フィールドを含み、前記第2のデータパケット内の前記識別フィールドの前記値が前記第3の値であり、

前記第2のデータパケットを、前記第1のアップリンクインターフェースを介して前記プロセッサに送信する

ようにさらに構成される、請求項7に記載の電子デバイス。

【請求項9】

前記電子デバイスは、第3のカメラモジュールをさらに備え、

前記第3のカメラモジュールは、第2のデータを収集し、前記第2のデータに基づいて第3のデータパケットを生成し、前記第3のデータパケットが識別フィールドを含み、前記第3のデータパケット内の前記識別フィールドの値が第3の値である、ように構成され、

前記第3のカメラモジュールは、前記第3のデータパケットを前記プロセッサに送信するようにさらに構成される、請求項6に記載の電子デバイス。

【請求項10】

前記第3のカメラモジュールは、第2のアプリケーション層、第2のプロトコル層、および第2の物理層を含み、前記第2の物理層は、第2のアップリンクインターフェースおよび第2のダウンリンクインターフェースを含み、前記第2のアップリンクインターフェースは前記プロセッサの第2の受信ポートに接続され、

前記第3のカメラモジュールは、

前記第2のアプリケーション層を使用することによって前記第2のデータをエンコードし、

前記第2のプロトコル層を使用することによってエンコードされた第2のデータに基づいて前記第3のデータパケットを生成し、前記第3のデータパケットが前記識別フィールドを含み、前記第3のデータパケット内の前記識別フィールドの前記値が前記第3の値であり、

前記第3のデータパケットを、前記第2のアップリンクインターフェースを介して前記プロセッサに送信する

ようにさらに構成される、請求項9に記載の電子デバイス。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

前記第 1 のカメラモジュールは、第 1 のアプリケーション層、第 1 のプロトコル層、および第 1 の物理層を含み、前記第 1 の物理層は、第 1 のアップリンクインターフェースおよび第 1 のダウンリンクインターフェースを含み、前記第 1 のアップリンクインターフェースは前記プロセッサの第 1 の受信ポートに接続され、前記第 1 の受信ポートは前記第 2 の受信ポートとは異なる、請求項 1 0 に記載の電子デバイス。

【請求項 1 2】

前記電子デバイスは、第 4 のカメラモジュールをさらに備え、

前記第 4 のカメラモジュールは、第 3 のデータを収集し、前記第 3 のデータに基づいて第 4 のデータパケットを生成し、前記第 4 のデータパケットが識別フィールドを含み、前記第 4 のデータパケット内の前記識別フィールドの値が前記第 3 の値である、ように構成され、

10

前記第 4 のカメラモジュールは、前記第 4 のデータパケットを前記第 3 のカメラモジュールに送信するようにさらに構成され、

前記第 3 のカメラモジュールは、

前記第 4 のカメラモジュールによって送信された前記第 4 のデータパケットを受信し、前記第 4 のデータパケット内の前記識別フィールドの前記値が前記第 3 の値であることを識別し、前記第 4 のデータパケット内の前記識別フィールドの前記値を第 4 の値に修正し、前記第 4 の値と前記第 3 の値との間の差が前記予め設定された値である

ようにさらに構成される、請求項 1 0 に記載の電子デバイス。

20

【請求項 1 3】

前記第 4 のカメラモジュールは、第 3 のアプリケーション層、第 3 のプロトコル層、および第 3 の物理層を含み、前記第 3 の物理層は、第 3 のアップリンクインターフェースおよび第 3 のダウンリンクインターフェースを含み、前記第 3 のアップリンクインターフェースは前記第 2 のダウンリンクインターフェースに接続され、

前記第 4 のカメラモジュールは、

前記第 3 のアプリケーション層を使用することによって前記第 3 のデータをエンコードし、

前記第 3 のプロトコル層を使用することによってエンコードされた第 3 のデータに基づいて前記第 4 のデータパケットを生成し、前記第 4 のデータパケットが前記識別フィールドを含み、前記第 4 のデータパケット内の前記識別フィールドの前記値が前記第 3 の値であり、

30

前記第 4 のデータパケットを、前記第 3 のアップリンクインターフェースを介して前記第 3 のカメラモジュールに送信する

ようにさらに構成され、

前記第 3 のカメラモジュールは、

前記第 2 のダウンリンクインターフェースを介して、前記第 3 のアップリンクインターフェースを介して送信された前記第 4 のデータパケットを受信し、

前記第 2 のプロトコル層を使用することによって、前記第 4 のデータパケット内の前記識別フィールドの前記値が前記第 3 の値であることを識別し、前記第 3 の値を前記第 4 の値に修正し、前記第 3 の値と前記第 4 の値との前記間の差が前記予め設定された値であり、

40

前記第 4 のデータパケット内の前記識別フィールドの前記値を前記第 4 の値に修正することによって取得された第 4 のデータパケットを、前記第 2 のアップリンクインターフェースを介して前記プロセッサに送信する

ようにさらに構成される、請求項 1 2 に記載の電子デバイス。

【請求項 1 4】

前記第 1 のデータパケットは、パケットヘッダと、データパケットと、パケットフッタとを含み、

前記第 1 のデータパケット内の前記識別フィールドは、前記第 1 のデータパケットの前記パケットヘッダに位置される、請求項 6 に記載の電子デバイス。

50

【請求項 15】

前記第1のカメラモジュールは、第1の制御インターフェースを介して、前記プロセッサによって送信された前記第1の命令を受信するようにさらに構成される、

請求項6に記載の電子デバイス。

【請求項 16】

命令を含む、コンピュータ可読記憶媒体であって、前記命令がカメラモジュール上で実行されると、前記カメラモジュールが、請求項1から5のいずれか一項に記載のデータ送信方法を行うことを可能にされる、コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項 17】

コンピュータプログラムであって、前記コンピュータプログラムがカメラモジュール上で実行されると、前記カメラモジュールが請求項1から5のいずれか一項に記載のデータ送信方法を行うことを可能にされる、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、参照によりその全体が本明細書に組み入れられる、2020年11月26日に中国国家知識産権局に出願された、「データ送信方法および電子デバイス」という名称の中国特許出願第202011347808.9号の優先権を主張するものである。

【0002】

本出願は、電子技術の分野に関し、特に、データ送信方法および電子デバイスに関する。

【背景技術】

【0003】

スマートフォンやタブレットなどの電子デバイスのための撮影要件の絶え間ない増加に伴い、電子デバイスのカメラは、マルチカメラ、高解像度などに向かって発展し続けている。

【0004】

現在、カメラモジュールの回路構造では、電子デバイス内のプロセッサが、モバイルインダストリープロセッサインターフェース(mobile industry processor、MIP I)を介してカメラモジュールとデータ送信を行う。一般に、1つのカメラモジュールは、4対のデータ差動信号線を介してプロセッサと通信する必要がある。1つの前面カメラモジュールと1つの背面カメラモジュールとが電子デバイス内に別々に配置されているとき、8対のデータ差動信号線がプロセッサとの通信に必要とされる。撮影精度が改善されるにつれて、前面カメラモジュールおよび背面カメラモジュールの数も増加し、プロセッサ側のMIP I差動信号線の数およびプロセッサ側のインターフェースの数が増加する。これはシステム統合に好ましくない。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本出願は、データ送信方法および電子デバイスを提供する。方法では、複数の入力デバイスがカスケード方式で接続され、1つの入力デバイスのみがプロセッサに接続される必要がある。したがって、プロセッサ側のインターフェースの数および入力デバイスとプロセッサとの間の信号線の数的大幅に削減される。加えて、複数の入力デバイスはカスケード方式で接続され、追加される入力デバイスはカスケード方式で既存の入力デバイスに接続される必要があるため、入力デバイスを追加する後続の操作が簡単になる。

【0006】

第1の態様によれば、本出願はデータ送信方法を提供する。方法は、プロセッサによって送信された第1の命令を受信した後、第1のカメラモジュールが第2のカメラモジュールによって送信された第1のデータパケットを受信するステップであって、第1のデータパケットが識別フィールドを含み、第1のデータパケット内の識別フィールドの値が第1のデータパケットの転送回数を示す、ステップと、第1のカメラモジュールが、第1のデ

10

20

30

40

50

ータパケット内の識別フィールドの値が第1の値であることを識別し、第1の値を第2の値に修正するステップであって、第2の値と第1の値との間の差が予め設定された値である、ステップと、第1のカメラモジュールが、第1のデータパケット内の識別フィールドの値を第2の値に修正することによって取得された第1のデータパケットをプロセッサに送信するステップと、を含む。

【0007】

方法は、カメラモジュールを備えて構成された電子デバイスに適用されてもよい。電子デバイスの各カメラモジュールには1つのアップリンクインターフェースと1つのダウンリンクインターフェースとが配備される。アップリンクインターフェースはプロセッサまたは上位レベルのカメラモジュールに接続され、ダウンリンクインターフェースは、下位レベルのカメラモジュールに接続されるか、または接続されない。各入力デバイス内の処理モジュールは、現在の入力デバイスによって収集された画像データおよびダウンリンクインターフェースに接続された下位レベルのカメラモジュールによって送信されたデータを処理し、次いで、処理されたデータをプロセッサまたはアップリンクインターフェースを介して上位レベルのカメラモジュールに送信してもよい。このようにして、複数のカメラモジュールがカスケード方式で接続され、複数の入力デバイスのうちの1つのみがプロセッサに接続される必要がある。したがって、プロセッサと複数のカメラモジュールとの間のインターフェースの数および信号ピンの数が削減され、処理側のシステム統合が容易にされる。加えて、カメラモジュールの加減が操作しやすい。

【0008】

カメラモジュールが配置されている電子デバイス100に適用されることに加えて、方法は、センサ、レーダーなどといったデバイスに適用されてもよい。これは、本出願では限定されない。

【0009】

第1の態様に関連して、第1の態様の可能な一実装形態において、第1のカメラモジュールは、第1のアプリケーション層、第1のプロトコル層、および第1の物理層を含み、第1の物理層は、第1のアップリンクインターフェースおよび第1のダウンリンクインターフェースを含む。第1のカメラモジュールが第2のカメラモジュールによって送信された第1のデータパケットを受信することは、第1のカメラモジュールが、第1のダウンリンクインターフェースを介して、第2のカメラモジュールによって送信された第1のデータパケットを受信すること、を具体的には含む。第1のカメラモジュールが、第1のデータパケット内の識別フィールドの値を第1の値から第2の値に修正することは、第1のカメラモジュールが、第1のデータパケット内の識別フィールドの値を、第1のプロトコル層を使用することによって第1の値から第2の値に修正すること、を具体的には含む。第1のカメラモジュールが、第1のデータパケット内の識別フィールドの値を第2の値に修正することによって取得された第1のデータパケットをプロセッサに送信することは、第1のカメラモジュールが、第1のデータパケット内の識別フィールドの値を第2の値に修正することによって取得された第1のデータパケットを、第1のアップリンクインターフェースを介してプロセッサに送信すること、を具体的には含む。このようにして、第1のカメラモジュールは第1のダウンリンクインターフェースを介して第2のカメラモジュールに接続され、第1のカメラモジュールの第1のアップリンクインターフェースはプロセッサに接続されるので、複数のカメラモジュールがカスケード方式でプロセッサに接続され、プロセッサ側の信号ピンの数が削減され、プロセッサ側のシステム統合が容易にされる。加えて、第2のカメラモジュールがデータを収集し、第1のカメラモジュールがデータを収集する必要がないとき、第1のカメラモジュールの第1のアプリケーション層は使用可能にされず、第1のカメラモジュールの第1の物理層および第1のプロトコル層は使用可能にされるので、第1のカメラモジュールの消耗が削減されることができる。

【0010】

第1の態様に関連して、第1の態様の可能な一実装形態において、第1のカメラモジュールは、第1のデータを収集し、第1のデータに基づいて第2のデータパケットを生成し

10

20

30

40

50

、第2のデータパケットは識別フィールドを含み、第2のデータパケット内の識別フィールドの値は第3の値であり、第1のカメラモジュールは第2のデータパケットをプロセッサに送信する。このようにして、第2のカメラモジュールと第1のカメラモジュールとはデータを同時に収集することができる。プロセッサは、データパケット内の識別フィールドの値に基づいて、どちらのカメラモジュールがデータパケットを収集するかを識別する。
【0011】

第1の態様に関連して、第1の態様の可能な一実装形態において、第1のカメラモジュールは、第1のアプリケーション層、第1のプロトコル層、および第1の物理層を含み、第1の物理層は、第1のアップリンクインターフェースおよび第1のダウンリンクインターフェースを含む。第1のカメラモジュールが第1のデータを収集した後、第1のカメラが第1のデータに基づいて第2のデータパケットを生成する前に、方法は、第1のカメラモジュールが、第1のアプリケーション層を使用することによって第1のデータをエンコードするステップ、をさらに含む。第1のカメラモジュールが第1のデータに基づいて第2のデータパケットを生成することは、第1のカメラモジュールが、第1のプロトコル層を使用することによってエンコードされた第1のデータに基づいて第2のデータパケットを生成すること、を具体的には含む。第1のカメラモジュールが第2のデータパケットをプロセッサに送信することは、第1のカメラモジュールが第2のデータパケットを、第1のアップリンクインターフェースを介してプロセッサに送信すること、を具体的には含む。このようにして、第1のカメラモジュールがデータを収集するとき、第1のカメラモジュールの第1のアプリケーション層、第1の物理層、および第1のプロトコル層はすべて使用可能にされる。

【0012】

第1の態様に関連して、第1の態様の可能な一実装形態において、第1のデータパケットは、パケットヘッダと、データパケットと、パケットフッタとを含み、第1のデータパケット内の識別フィールドは、第1のデータパケットのパケットヘッダに位置される。プロセッサは、パケットヘッダ内の識別フィールドの値を識別し、識別フィールドの値に基づいて、データパケットが第1のカメラモジュールからのものであることを識別してもよい。

【0013】

同様に、第2のデータパケットも、パケットヘッダと、データパケットと、パケットフッタとを含み、第2のデータパケット内の識別フィールドは、第2のデータパケットのパケットヘッダに位置される。プロセッサは、パケットヘッダ内の識別フィールドの値を識別し、識別フィールドの値に基づいて、データパケットが第2のカメラモジュールからのものであることを識別してもよい。

【0014】

第1の態様に関連して、第1の態様の可能な一実装形態において、第1のカメラモジュールがプロセッサによって送信された第1の命令を受信することは、第1のカメラモジュールが、第1の制御インターフェースを介して、プロセッサによって送信された第1の命令を受信すること、を具体的には含む。このようにして、第1のカメラモジュールが第1の制御インターフェースを介してプロセッサによって送信された第1の命令を受信した後、第1のカメラモジュールは、第1の物理層および第1のプロトコル層を使用可能にし、第2のカメラモジュールによって送信されたデータパケットを受信する。第2のカメラモジュールが第2の制御インターフェースを介してプロセッサによって送信された第2の命令を受信した後、第2のカメラモジュールは、第2のカメラモジュールのアプリケーション層、第2のカメラモジュールの物理層、および第2のカメラモジュールのプロトコル層を使用可能にし、第2のカメラモジュールは、データを収集してデータをデータパケットにパックし、データパケットを第1のカメラモジュールに送信することを開始する。

【0015】

同様に、電子デバイス内の各カメラモジュールも制御インターフェースを備えて構成され、制御インターフェースは、アップリンクインターフェースおよびダウンリンクインタ

ーフェースとは異なる。制御インターフェースは、プロセッサによって送信された制御命令を受信するように構成される。アップリンクインターフェースおよびダウンリンクインターフェースは、データパケットを送信および受信するように構成される。

【0016】

第2の態様によれば、本出願は電子デバイスを提供する。電子デバイスは、プロセッサと、第1のカメラモジュールと、第2のカメラモジュールとを含む。第1のカメラモジュールは、プロセッサによって送信された第1の命令を受信した後、第2のカメラモジュールによって送信された第1のデータパケットを受信し、第1のデータパケットが識別フィールドを含み、第1のデータパケット内の識別フィールドの値が第1のデータパケットの転送回数を示す、ように構成される。第1のカメラモジュールは、第1のデータパケット内の識別フィールドの値が第1の値であることを識別し、第1の値を第2の値に修正し、第2の値と第1の値との間の差が予め設定された値であり、第1のデータパケット内の識別フィールドの値を第2の値に修正することによって取得された第1のデータパケットをプロセッサに送信する、ようにさらに構成される。

10

【0017】

方法は、カメラモジュールを備えて構成された電子デバイスに適用されてもよい。電子デバイスの各カメラモジュールには1つのアップリンクインターフェースと1つのダウンリンクインターフェースとが配備される。アップリンクインターフェースはプロセッサまたは上位レベルのカメラモジュールに接続され、ダウンリンクインターフェースは、下位レベルのカメラモジュールに接続されるか、または接続されない。各入力デバイス内の処理モジュールは、現在の入力デバイスによって収集された画像データおよびダウンリンクインターフェースに接続された下位レベルの入力デバイスによって送信されたデータを処理し、次いで、処理されたデータをプロセッサまたはアップリンクインターフェースを介して上位レベルの入力デバイスに送信してもよい。このようにして、複数のカメラモジュールがカスケード方式で接続され、複数の入力デバイスのうちの1つのみがプロセッサに接続される必要がある。したがって、プロセッサと複数のカメラモジュールとの間のインターフェースの数および信号ピンの数が削減され、処理側のシステム統合が容易にされる。加えて、入力デバイスの加減が操作しやすい。

20

【0018】

第2の態様に関連して、第2の態様の可能な一実装形態において、第1のカメラモジュールは、第1のアプリケーション層、第1のプロトコル層、および第1の物理層を含み、第1の物理層は、第1のアップリンクインターフェースおよび第1のダウンリンクインターフェースを含む。第1のカメラモジュールは、第1のダウンリンクインターフェースを介して、第2のカメラモジュールによって送信された第1のデータパケットを受信し、第1のデータパケット内の識別フィールドの値を、第1のプロトコル層を使用することによって第1の値から第2の値に修正し、第1のデータパケット内の識別フィールドの値を第2の値に修正することによって取得された第1のデータパケットを、第1のアップリンクインターフェースを介してプロセッサに送信する、ようにさらに構成される。このようにして、第1のカメラモジュールは第1のダウンリンクインターフェースを介して第2のカメラモジュールに接続され、第1のカメラモジュールの第1のアップリンクインターフェースはプロセッサに接続されるので、複数のカメラモジュールがカスケード方式でプロセッサに接続され、プロセッサ側の信号ピンの数が削減され、プロセッサ側のシステム統合が容易にされる。加えて、第2のカメラモジュールがデータを収集し、第1のカメラモジュールがデータを収集する必要がないとき、第1のカメラモジュールの第1のアプリケーション層は使用可能にされず、第1のカメラモジュールの第1の物理層および第1のプロトコル層は使用可能にされるので、第1のカメラモジュールの消耗が削減されることができる。

30

40

【0019】

第2の態様に関連して、第2の態様の可能な一実装形態において、第1のカメラモジュールは、第1のデータを収集し、第1のデータに基づいて第2のデータパケットを生成し

50

、第2のデータパケットが識別フィールドを含み、第2のデータパケット内の識別フィールドの値が第3の値であり、第2のデータパケットをプロセッサに送信する、ようにさらに構成される。このようにして、第2のカメラモジュールと第1のカメラモジュールとはデータを同時に収集することができる。プロセッサは、データパケット内の識別フィールドの値に基づいて、どちらのカメラモジュールがデータパケットを収集するかを識別する。
【0020】

第2の態様に関連して、第2の態様の可能な一実装形態において、第1のカメラモジュールは、第1のアプリケーション層、第1のプロトコル層、および第1の物理層を含み、第1の物理層は、第1のアップリンクインターフェースおよび第1のダウンリンクインターフェースを含み、第1のアップリンクインターフェースはプロセッサの第1の受信ポートに接続される。第1のカメラモジュールは、第1のアプリケーション層を使用することによって第1のデータをエンコードし、第1のプロトコル層を使用することによってエンコードされた第1のデータに基づいて第2のデータパケットを生成し、第2のデータパケットが識別フィールドを含み、第2のデータパケット内の識別フィールドの値が第3の値であり、第2のデータパケットを、第1のアップリンクインターフェースを介してプロセッサに送信する、ようにさらに構成される。このようにして、第1のカメラモジュールがデータを収集するとき、第1のカメラモジュールの第1のアプリケーション層、第1の物理層、および第1のプロトコル層はすべて使用可能にされる。

【0021】

第2の態様に関連して、第2の態様の可能な一実装形態において、電子デバイスは、第3のカメラモジュールをさらに含む。

【0022】

第3のカメラモジュールは、第2のデータを収集し、第2のデータに基づいて第3のデータパケットを生成し、第3のデータパケットが識別フィールドを含み、第3のデータパケット内の識別フィールドの値が第3の値である、ように構成される。第3のカメラモジュールは、第3のデータパケットをプロセッサに送信するようにさらに構成される。このようにして、一態様では、電子デバイス内に複数のカメラモジュールがあるとき、前面カメラモジュールが背面カメラモジュールから分離されて、1つのインターフェースを介して、複数のカスケードカメラモジュールによって同時に収集されるデータを受信するプロセッサの負担を軽減する。複数のカスケード前面カメラモジュールがプロセッサの第1の受信ポートに接続され、複数のカスケード背面カメラモジュールがプロセッサの第2の受信ポートに接続される。すなわち、複数のカスケード前面カメラモジュールと複数のカスケード背面カメラモジュールとが、プロセッサに並列に接続される。

【0023】

第2の態様に関連して、第2の態様の可能な一実装形態において、第3のカメラモジュールは、第2のアプリケーション層、第2のプロトコル層、および第2の物理層を含み、第2の物理層は、第2のアップリンクインターフェースおよび第2のダウンリンクインターフェースを含み、第2のアップリンクインターフェースはプロセッサの第2の受信ポートに接続される。第3のカメラモジュールは、第2のアプリケーション層を使用することによって第2のデータをエンコードし、第2のプロトコル層を使用することによってエンコードされた第2のデータに基づいて第3のデータパケットを生成し、第3のデータパケットが識別フィールドを含み、第3のデータパケット内の識別フィールドの値が第3の値であり、第3のデータパケットを、第2のアップリンクインターフェースを介してプロセッサに送信する、ようにさらに構成される。このようにして、第3のカメラモジュールがデータを収集するとき、第3のカメラモジュールの第2のアプリケーション層、第2の物理層、および第2のプロトコル層はすべて使用可能にされる。加えて、第3のデータパケットは、第2のアップリンクインターフェースを介してプロセッサの第2の受信ポートに送信されて、プロセッサ側に1つのポートしかないときに同じポートで同時に大量のデータを受信するプロセッサにかかる圧力を軽減する。

【0024】

第2の態様に関連して、第2の態様の可能な一実装形態において、第1のカメラモジュールは、第1のアプリケーション層、第1のプロトコル層、および第1の物理層を含み、第1の物理層は、第1のアップリンクインターフェースおよび第1のダウンリンクインターフェースを含み、第1のアップリンクインターフェースはプロセッサの第1の受信ポートに接続される。第3のカメラモジュールは、第2のアプリケーション層、第2のプロトコル層、および第2の物理層を含み、第2の物理層は、第2のアップリンクインターフェースおよび第2のダウンリンクインターフェースを含み、第2のアップリンクインターフェースはプロセッサの第2の受信ポートに接続される。第1の受信ポートは第2の受信ポートとは異なる。

【0025】

第2の態様に関連して、第2の態様の可能な一実装形態において、電子デバイスは、第4のカメラモジュールをさらに含む。

【0026】

第4のカメラモジュールは、第3のデータを収集し、第3のデータに基づいて第4のデータパケットを生成し、第4のデータパケットが識別フィールドを含み、第4のデータパケット内の識別フィールドの値が第3の値である、ように構成される。第4のカメラモジュールは、第4のデータパケットを第3のカメラモジュールに送信するようにさらに構成される。第3のカメラモジュールは、第4のカメラモジュールによって送信された第4のデータパケットを受信し、第1のデータパケット内の識別フィールドの値が第3の値であることを識別し、第4のデータパケット内の識別フィールドの値を第4の値に修正し、第4の値と第3の値との間の差が予め設定された値である、ようにさらに構成される。

【0027】

第2の態様に関連して、第2の態様の可能な一実装形態において、第4のカメラモジュールは、第3のアプリケーション層、第3のプロトコル層、および第3の物理層を含み、第3の物理層は、第3のアップリンクインターフェースおよび第3のダウンリンクインターフェースを含み、第3のアップリンクインターフェースは第2のダウンリンクインターフェースに接続される。第4のカメラモジュールは、第3のアプリケーション層を使用することによって第3のデータをエンコードし、第3のプロトコル層を使用することによってエンコードされた第3のデータに基づいて第4のデータパケットを生成し、第4のデータパケットが識別フィールドを含み、第4のデータパケット内の識別フィールドの値が第3の値であり、第4のデータパケットを、第3のアップリンクインターフェースを介して第3のカメラモジュールに送信する、ようにさらに構成される。第3のカメラモジュールは、第2のダウンリンクインターフェースを介して、第3のアップリンクインターフェースを介して送信された第4のデータパケットを受信し、第2のプロトコル層を使用することによって、第4のデータパケット内の識別フィールドの値が第3の値であることを識別し、第3の値を第4の値に修正し、第3の値と第4の値との間の差が予め設定された値であり、第4のデータパケット内の識別フィールドの値を第4の値に修正することによって取得された第4のデータパケットを、第2のアップリンクインターフェースを介してプロセッサに送信する、ようにさらに構成される。このようにして、カメラモジュールが後で追加される必要があるとき、第4のカメラモジュールの第3のアップリンクインターフェースのみが第3のカメラモジュールの第2のダウンリンクインターフェースに接続される必要があり、元の回路構造が変更される必要がなく、操作が簡単である。

【0028】

第2の態様に関連して、第2の態様の可能な一実装形態において、第1のデータパケットは、パケットヘッダと、データパケットと、パケットフッタとを含み、第1のデータパケット内の識別フィールドは、第1のデータパケットのパケットヘッダに位置される。プロセッサは、パケットヘッダ内の識別フィールドの値を識別し、識別フィールドの値に基づいて、データパケットが第1のカメラモジュールからのものであることを識別してもよい。

【0029】

同様に、第2のデータパケットも、パケットヘッダと、データパケットと、パケットフッタとを含み、第2のデータパケット内の識別フィールドは、第2のデータパケットのパケットヘッダに位置される。プロセッサは、パケットヘッダ内の識別フィールドの値を識別し、識別フィールドの値に基づいて、データパケットが第2のカメラモジュールからのものであることを識別してもよい。

【0030】

同様に、第3のデータパケットも、パケットヘッダと、データパケットと、パケットフッタとを含み、第3のデータパケット内の識別フィールドは、第3のデータパケットのパケットヘッダに位置される。プロセッサは、パケットヘッダ内の識別フィールドの値を識別し、識別フィールドの値に基づいて、データパケットが第3のカメラモジュールからのものであることを識別してもよい。

10

【0031】

同様に、第4のデータパケットも、パケットヘッダと、データパケットと、パケットフッタとを含み、第2のデータパケット内の識別フィールドは、第4のデータパケットのパケットヘッダに位置される。プロセッサは、パケットヘッダ内の識別フィールドの値を識別し、識別フィールドの値に基づいて、データパケットが第4のカメラモジュールからのものであることを識別してもよい。

【0032】

加えて、プロセッサの第1の受信ポートによって受信されるデータパケットは、第1のカメラモジュールおよび第2のカメラモジュールからのものであり、プロセッサの第2の受信ポートによって受信されるデータパケットは、第3のカメラモジュールおよび第4のカメラモジュールからのものである。データパケット内の識別フィールドの値が同じであるとき、プロセッサは、データパケットが第1の受信ポートによって受信されたか、それとも第2の受信ポートによって受信されたかに基づいて、データパケットが第1のカメラモジュールからのものか、それとも第3のカメラモジュールからのものかを決定してもよい。代替的に、プロセッサは、データパケットが第1の受信ポートによって受信されたか、それとも第2の受信ポートによって受信されたかに基づいて、データパケットが第2のカメラモジュールからのものか、それとも第4のカメラモジュールからのものかを決定してもよい。

20

【0033】

第2の態様に関連して、第2の態様の可能な実装形態において、第1のカメラモジュールは、第1の制御インターフェースを介して、プロセッサによって送信された第1の命令を受信するようにさらに構成される。このようにして、第1のカメラモジュールが第1の制御インターフェースを介してプロセッサによって送信された第1の命令を受信した後、第1のカメラモジュールは、第1の物理層および第1のプロトコル層を使用可能にし、第2のカメラモジュールによって送信されたデータパケットを受信する。第2のカメラモジュールが第2の制御インターフェースを介してプロセッサによって送信された第2の命令を受信した後、第2のカメラモジュールは、第2のカメラモジュールのアプリケーション層、第2のカメラモジュールの物理層、および第2のカメラモジュールのプロトコル層を使用可能にし、第2のカメラモジュールは、データを収集してデータをデータパケットにパックし、データパケットを第1のカメラモジュールに送信することを開始する。

30

40

【0034】

同様に、電子デバイス内の各カメラモジュールも制御インターフェースを備えて構成され、制御インターフェースは、アップリンクインターフェースおよびダウンリンクインターフェースとは異なる。制御インターフェースは、プロセッサによって送信された制御命令を受信するように構成される。アップリンクインターフェースおよびダウンリンクインターフェースは、データパケットを送信および受信するように構成される。

【0035】

第3の態様によれば、本出願は、命令を含む、コンピュータ可読記憶媒体を提供する。命令がカメラモジュール上で実行されると、カメラモジュールは、第1の態様による、ま

50

たは第1の態様の実施態様のいずれか1つに関連したデータ送信方法を行うことを可能にされる。

【0036】

方法では、複数の入力デバイスがカスケード方式で接続され、1つの入力デバイスのみがプロセッサに接続される必要がある。したがって、プロセッサ側のインターフェースの数および入力デバイスとプロセッサとの間の信号線の数大幅に削減される。加えて、複数の入力デバイスはカスケード方式で接続され、追加される入力デバイスはカスケード方式で既存の入力デバイスに接続される必要があるので、入力デバイスを追加する後続の操作が簡単になる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本出願の一実施形態による電子デバイス100の構造の概略図である。

【図2】本出願の一実施形態による、カメラモジュールとプロセッサとの間のD-PHYインターフェースのアーキテクチャの概略図である。

【図3】本出願の一実施形態による、カメラモジュールとプロセッサとの間のC-PHYインターフェースのアーキテクチャの概略図である。

【図4】本出願の一実施形態によるカメラモジュールの構造の概略図である。

【図5】本出願の一実施形態による電子デバイス100のマルチカメラシステムの概略図である。

【図6】本出願の一実施形態による電子デバイス100のマルチカメラシステムの概略図である。

【図7】本出願の一実施形態による車載監視システムの概略図である。

【図8A】本出願の一実施形態による交差点におけるビデオ監視システムの概略図である。

【図8B】本出願の一実施形態による交差点におけるビデオ監視システムの概略図である。

【図9】本出願の一実施形態による、並列トポロジー構造を使用することによってプロセッサに接続された複数のカメラモジュールの概略図である。

【図10】本出願の一実施形態による電子デバイス100のプロセッサに並列に接続された複数のカメラモジュールの技術構造の概略図である。

【図11】本出願の一実施形態による電子デバイス100内の複数のカメラモジュールのカスケード接続の概略図である。

【図12】本出願の一実施形態による、カスケードカメラモジュールとプロセッサとの間のD-PHYインターフェースのアーキテクチャの概略図である。

【図13】本出願の一実施形態による、プロセッサ910に接続された複数のカスケードカメラモジュールの技術構造の概略図である。

【図14】本出願の一実施形態によるデータパケットの構造の概略図である。

【図15】本出願の一実施形態による別のデータパケットの構造の概略図である。

【図16】本出願の一実施形態によるN個のカメラモジュールのデータパケット送信プロセスである。

【図17A】本出願の一実施形態によるデータ送信方法のフローチャートである。

【図17B】本出願の一実施形態によるデータ送信方法のフローチャートである。

【図18】本出願の一実施形態によるカメラモジュールの別のカスケード接続のシステム図である。

【図19】本出願の一実施形態による、アナログスイッチを使用することによってプロセッサ910に接続された複数のカスケードカメラモジュールの技術構造の概略図である。

【図20A】本出願の一実施形態による別のデータ送信方法のフローチャートである。

【図20B】本出願の一実施形態による別のデータ送信方法のフローチャートである。

【図21】本出願の一実施形態によるカメラモジュールのさらに別の連結のシステム図である。

【図22】本出願の一実施形態による、プロセッサ910に並列に接続された複数のカスケードカメラモジュールのさらに別の技術構造の概略図である。

10

20

30

40

50

【図 2 3 A】本出願の一実施形態によるさらに別のデータ送信方法のフローチャートである。

【図 2 3 B】本出願の一実施形態によるさらに別のデータ送信方法のフローチャートである。

【図 2 3 C】本出願の一実施形態によるさらに別のデータ送信方法のフローチャートである。

【図 2 4 A】本出願の一実施形態による UI 図のグループである。

【図 2 4 B】本出願の一実施形態による UI 図のグループである。

【図 2 4 C】本出願の一実施形態による UI 図のグループである。

【図 2 5 A】本出願の一実施形態による UI 図の別のグループである。

10

【図 2 5 B】本出願の一実施形態による UI 図の別のグループである。

【図 2 5 C】本出願の一実施形態による UI 図の別のグループである。

【発明を実施するための形態】

【0038】

以下は、添付の図面を参照して、本出願の実施形態における技術的解決策を詳細に説明する。本出願の実施形態の説明においては、別段の指定がない限り、「／」は「または」を示す。例えば、A／B は、A または B を示しうる。本明細書における「および／または」という用語は、単に関連付けられる対象を説明するための関連関係を表し、3つの関係が存在しうることを示す。例えば、A および／または B は、A のみが存在する、A と B の両方が存在する、B のみが存在する、という3つの場合を示しうる。加えて、本出願の実施形態の説明において、「複数の」は2つ以上を意味する。

20

【0039】

以下の「第1の」および「第2の」という用語は、単に説明目的を意図されており、相対的な重要度の指示もしくは示唆、または示された技術的特徴の数の暗黙的な指示として理解されてはならない。したがって、「第1の」または「第2の」によって限定される特徴は、1つまたは複数の特徴を明示的または暗示的に含んでもよい。本出願の実施形態の説明においては、別段の指定がない限り、「複数の」は、2つまたは3つ以上を意味する。

【0040】

以下は、本出願の実施形態で言及される電子デバイス100のハードウェアアーキテクチャを説明する。

30

【0041】

図1は、電子デバイス100の構造の概略図である。

【0042】

電子デバイス100は、実施形態を詳細に説明するために以下で例として使用される。電子デバイス100のデバイスタイプは、携帯電話、テレビ、タブレットコンピュータ、サウンドボックス、時計、デスクトップコンピュータ、ラップトップコンピュータ、ハンドヘルドコンピュータ、ノートブックコンピュータ、ウルトラモバイルパーソナルコンピュータ (ultra-mobile personal computer、UMPC)、ネットブック、パーソナルデジタルアシスタント (personal digital assistant、PDA)、拡張現実 (augmented reality、AR) / 仮想現実 (virtual reality、VR) デバイスなどを含んでもよい。

40

【0043】

いくつかの実施形態では、電子デバイス100は代替的に監視システムであってもよく、監視システムは、複数のカメラ、複数のセンサ、または複数のレーダーおよびプロセッサおよび他のデバイスのシステムを含む。

【0044】

電子デバイス100のデバイスタイプは、本出願の実施形態では特に限定されない。

【0045】

図1に示される電子デバイス100は一例にすぎず、電子デバイス100は、図1に示されるものよりも多いかまたは少ない構成要素を有してもよいし、2つ以上の構成要素を

50

組み合わせてもよいし、異なる構成要素構成を有してもよいことを理解されたい。図に示される構成要素は、1つまたは複数の信号処理および／もしくは特定用途向けＩＣを含むハードウェア、ソフトウェア、またはハードウェアとソフトウェアの組み合わせによって実装されてもよい。

【００４６】

電子デバイス１００は、プロセッサ１１０、外部メモリインターフェース１２０、内部メモリ１２１、ユニバーサルシリアルバス（universal serial bus、USB）ポート１３０、充電管理モジュール１４０、電源管理モジュール１４１、バッテリー１４２、アンテナ１、アンテナ２、移動通信モジュール１５０、無線通信モジュール１６０、オーディオモジュール１７０、スピーカ１７０Ａ、受信機１７０Ｂ、マイクロフォン１７０Ｃ、ヘッドセットジャック１７０Ｄ、センサモジュール１８０、ボタン１９０、モータ１９１、インジケータ１９２、カメラ１９３、ディスプレイ１９４、加入者識別モジュール（subscriber identification module、SIM）カードインターフェース１９５などを含んでもよい。センサモジュール１８０は、圧力センサ１８０Ａ、ジャイロスコープセンサ１８０Ｂ、気圧センサ１８０Ｃ、磁気センサ１８０Ｄ、加速度センサ１８０Ｅ、距離センサ１８０Ｆ、光学式近接センサ１８０Ｇ、指紋センサ１８０Ｈ、温度センサ１８０Ｊ、タッチセンサ１８０Ｋ、周囲光センサ１８０Ｌ、骨伝導センサ１８０Ｍなどを含んでもよい。

10

【００４７】

本発明のこの実施形態に示される構造は、電子デバイス１００に対する特定の限定を構成しないことが理解されよう。本出願のいくつかの他の実施形態では、電子デバイス１００は、図に示されているものよりも多いかもしくは少ない構成要素を含んでもよいし、一部の構成要素が組み合わされてもよいし、一部の構成要素が分割されてもよいし、異なる構成要素配置が使用されてもよい。図に示される構成要素は、ハードウェア、ソフトウェア、またはソフトウェアとハードウェアの組み合わせを使用することによって実装されてもよい。

20

【００４８】

プロセッサ１１０は、1つまたは複数の処理ユニットを含んでもよい。例えば、プロセッサ１１０は、アプリケーションプロセッサ（application processor、AP）、モデムプロセッサ、グラフィックスプロセッシングユニット（graphics processing unit、GPU）、画像信号プロセッサ（image signal processor、ISP）、コントローラ、メモリ、ビデオコーデック、デジタル信号プロセッサ（digital signal processor、DSP）、ベースバンドプロセッサ、ニューラルネットワーク処理ユニット（neural network processing unit、NPU）などを含んでもよい。異なる処理ユニットは、独立した構成要素であってもよいし、1つまたは複数のプロセッサに統合されてもよい。

30

【００４９】

コントローラは、電子デバイス１００の神経中枢およびコマンドセンタであってもよい。コントローラは、命令のフェッチおよび命令の実行の制御を完了するために、命令動作コードおよび時系列信号に基づいて動作制御信号を生成してもよい。

40

【００５０】

メモリはプロセッサ１１０にさらに配置されてもよく、命令およびデータを記憶するように構成される。いくつかの実施形態では、プロセッサ１１０内のメモリは、キャッシュメモリである。メモリは、プロセッサ１１０によって使用されたばかりか、または周期的に使用される命令またはデータを記憶してもよい。プロセッサ１１０が命令またはデータを再度使用する必要がある場合、プロセッサ１１０は命令またはデータをメモリから直接呼び出してもよい。これは、繰り返されるアクセスを回避し、プロセッサ１１０の待ち時間を短縮し、システム効率を改善する。

【００５１】

50

いくつかの実施形態では、プロセッサ110は、1つまたは複数のインターフェースを含んでもよい。インターフェースは、集積回路間（inter-integrated circuit、I2C）インターフェース、集積回路間サウンド（inter-integrated circuit sound、I2S）インターフェース、パルスコード変調（pulse code modulation、PCM）インターフェース、汎用非同期送受信機／送信機（universal asynchronous receiver/transmitter、UART）インターフェース、モバイルインダストリープロセッサインターフェース（mobile industry processor interface、MIPI）、汎用入出力（general-purpose input/output、GPIO）インターフェース、加入者識別モジュール（subscriber identity module、SIM）インターフェース、ユニバーサルシリアルバス（universal serial bus、USB）インターフェースなどを含んでもよい。

10

【0052】

I2Cインターフェースは、双方向同期シリアルバスであり、1本のシリアルデータ線（serial data line、SDA）と1本のシリアルクロック線（serial clock line、SCL）とを含む。いくつかの実施形態では、プロセッサ110は、複数のI2Cバスグループを含んでもよい。プロセッサ110は、異なるI2Cバスインターフェースを介してタッチセンサ180K、充電器、フラッシュ、カメラ193などに別々に結合されてもよい。例えば、プロセッサ110は、電子デバイス100の撮影機能を実施するために、プロセッサ110がI2Cバスインターフェースを介してカメラ193と通信するように、I2Cインターフェースを介してカメラ193に結合されてもよい。

20

【0053】

I2Sインターフェースは、オーディオ通信を行うように構成されてもよい。いくつかの実施形態では、プロセッサ110は、複数のI2Sバスグループを含んでもよい。プロセッサ110は、プロセッサ110とオーディオモジュール170との間で通信を実施するために、I2Sバスを介してオーディオモジュール170に結合されてもよい。いくつかの実施形態では、オーディオモジュール170は、Bluetoothヘッドセットを介して通話に应答する機能を実施するために、I2Sインターフェースを介して無線通信モジュール160にオーディオ信号を送信してもよい。

30

【0054】

PCMインターフェースもまた、オーディオ通信を行い、アナログ信号をサンプリング、量子化、およびエンコードするために使用されてもよい。いくつかの実施形態では、オーディオモジュール170は、PCMバスインターフェースを介して無線通信モジュール160に結合されてもよい。いくつかの実施形態では、オーディオモジュール170は、Bluetoothヘッドセットを介して通話に应答する機能を実施するために、PCMインターフェースを介して無線通信モジュール160にオーディオ信号を送信してもよい。I2SインターフェースとPCMインターフェースはどちらも、オーディオ通信のために使用されてもよい。

40

【0055】

UARTインターフェースは、ユニバーサルシリアルデータバスであり、非同期通信を行うように構成される。バスは、双方向通信バスであってもよい。バスは、送信対象データをシリアル通信とパラレル通信との間で変換する。いくつかの実施形態では、UARTインターフェースは、プロセッサ110を無線通信モジュール160に接続するように、通常は構成される。例えば、プロセッサ110は、Bluetooth機能を実施するために、UARTインターフェースを介して無線通信モジュール160内のBluetoothモジュールと通信する。いくつかの実施形態では、オーディオモジュール170は、Bluetoothヘッドセットを介して音楽再生機能を実施するために、UARTインターフェースを介して無線通信モジュール160にオーディオ信号を送信してもよい。

50

【0056】

M I P I インターフェースは、プロセッサ 110 をディスプレイ 194 やカメラ 193 などの周辺構成要素に接続するように構成されてもよい。M I P I インターフェースは、カメラシリアルインターフェース (camera serial interface、C S I)、ディスプレイシリアルインターフェース (display serial interface、D S I) などを含む。いくつかの実施形態では、プロセッサ 110 は、電子デバイス 100 の撮影機能を実施するために、C S I を介してカメラ 193 と通信する。プロセッサ 110 は、電子デバイス 100 の表示機能を実施するために、D S I を介してディスプレイ 194 と通信する。

【0057】

G P I O インターフェースは、ソフトウェアによって構成されてもよい。G P I O インターフェースは、制御信号またはデータ信号として構成されてもよい。いくつかの実施形態では、G P I O インターフェースは、プロセッサ 110 をカメラ 193、ディスプレイ 194、無線通信モジュール 160、オーディオモジュール 170、センサモジュール 180 などに接続するように構成されてもよい。G P I O インターフェースは、I 2 C インターフェース、I 2 S インターフェース、U A R T インターフェース、M I P I インターフェースなどとして代替的に構成されてもよい。

【0058】

U S B インターフェース 130 は、U S B 標準仕様に準拠したインターフェースであり、具体的には、M i n i U S B インターフェース、M i c r o U S B インターフェース、U S B T y p e C インターフェースなどであってもよい。U S B インターフェース 130 は、電子デバイス 100 に充電するために充電器に接続するように構成されてもよいし、電子デバイス 100 と周辺デバイスとの間でデータを送信するように構成されてもよいし、ヘッドセットを介してオーディオを再生するためにヘッドセットに接続するように構成されてもよい。インターフェースは、A R デバイスなどの別の電子デバイスに接続するようにさらに構成されてもよい。

【0059】

本開示のこの実施形態に示されているモジュール間のインターフェース接続関係は、説明のための一例にすぎず、電子デバイス 100 の構造に対する限定を構成するものではないことが理解されよう。本出願のいくつかの他の実施形態では、電子デバイス 100 は、前述の実施形態のものとは異なるインターフェース接続方式を代替的に使用するか、または複数のインターフェース接続方式の組み合わせを使用してもよい。

【0060】

充電管理モジュール 140 は、充電器から充電入力を受け取るように構成される。充電器は、無線充電器であっても有線充電器であってもよい。有線充電のいくつかの実施形態では、充電管理モジュール 140 は、U S B インターフェース 130 を介して有線充電器から充電入力を受け取ってもよい。無線充電のいくつかの実施形態では、充電管理モジュール 140 は、電子デバイス 100 の無線充電コイルを介して無線充電入力を受け取ってもよい。充電管理モジュール 140 は、バッテリー 142 に充電しながら、電源管理モジュール 141 を介して電子デバイスに電力を供給する。

【0061】

電源管理モジュール 141 は、バッテリー 142、充電管理モジュール 140、およびプロセッサ 110 に接続するように構成される。電源管理モジュール 141 は、バッテリー 142 および／または充電管理モジュール 140 の入力を受け取り、プロセッサ 110、内部メモリ 121、外部メモリ、ディスプレイ 194、カメラ 193、無線通信モジュール 160 などに電力を供給する。電源管理モジュール 141 は、バッテリー容量、バッテリーサイクル数、バッテリー健康状態 (漏電またはインピーダンス) などのパラメータを監視するようにさらに構成されてもよい。いくつかの他の実施形態では、電源管理モジュール 141 は、プロセッサ 110 に代替的に配置されてもよい。いくつかの他の実施形態では、電源管理モジュール 141 および充電管理モジュール 140 は、同じデバイスに

10

20

30

40

50

代替的に配置されてもよい。

【0062】

電子デバイス100の無線通信機能は、アンテナ1、アンテナ2、移動通信モジュール150、無線通信モジュール160、モデムプロセッサ、ベースバンドプロセッサなどを使用することによって実装されてもよい。

【0063】

アンテナ1およびアンテナ2は、電磁波信号を送信および受信するように構成される。電子デバイス100内の各アンテナは、1つまたは複数の通信周波数帯域をカバーするように構成されてもよい。アンテナ利用を改善するために、異なるアンテナがさらに多重化されてもよい。例えば、アンテナ1は、無線ローカルエリアネットワークのダイバーシチアンテナとして多重化されてもよい。いくつかの他の実施形態では、アンテナはチューニングスイッチと組み合わせて使用されてもよい。

【0064】

移動通信モジュール150は、電子デバイス100に適用され、2G／3G／4G／5Gを含む無線通信ソリューションを提供しうる。移動通信モジュール150は、少なくとも1つのフィルタ、スイッチ、電力増幅器、低雑音増幅器（low noise amplifier、LNA）などを含んでもよい。移動通信モジュール150は、アンテナ1を介して電磁波を受信し、受信された電磁波に対してフィルタリングや増幅などの処理を行い、電磁波を復調のためにモデムプロセッサに送信してもよい。移動通信モジュール150は、モデムプロセッサによって変調された信号をさらに増幅し、その信号を、アンテナ1を介して放射するための電磁波に変換してもよい。いくつかの実施形態では、移動通信モジュール150の少なくともいくつかの機能モジュールはプロセッサ110に配置されてもよい。いくつかの実施形態では、移動通信モジュール150内の少なくともいくつかの機能モジュールは、プロセッサ110の少なくともいくつかのモジュールと同じデバイスに配置されてもよい。

【0065】

モデムプロセッサは、変調器および復調器を含んでもよい。変調器は、送信対象の低周波ベースバンド信号を中高周波信号に変調するように構成される。復調器は、受信された電磁波信号を低周波ベースバンド信号に復調するように構成される。次いで、復調器は、復調によって取得された低周波ベースバンド信号を処理のためにベースバンドプロセッサに送信する。低周波ベースバンド信号は、ベースバンドプロセッサによって処理され、次いで、アプリケーションプロセッサに送信される。アプリケーションプロセッサは、オーディオデバイス（スピーカ170A、受信機170Bなどに限定されない）を介して音響信号を出力するか、またはディスプレイ194を介して画像やビデオを表示する。いくつかの実施形態では、モデムプロセッサは、独立した構成要素であってもよい。いくつかの他の実施形態では、モデムプロセッサは、プロセッサ110から独立していてもよく、移動通信モジュール150と同じデバイスまたは別の機能モジュールに配置される。

【0066】

無線通信モジュール160は、電子デバイス100に適用され、無線ローカルエリアネットワーク（wireless local area network、WLAN）（例えば、ワイヤレスフィデリティ（wireless fidelity、Wi-Fi）ネットワーク）、Bluetooth（bluetooth、BT）、全地球航法衛星システム（global navigation satellite system、GNSS）、周波数変調（frequency modulation、FM）、近距離無線通信（near field communication、NFC）技術、赤外線（infrared、IR）技術などを含む無線通信ソリューションを提供しうる。無線通信モジュール160は、少なくとも1つの通信処理モジュールを組み込んだ1つまたは複数の構成要素であってもよい。無線通信モジュール160は、アンテナ2を介して電磁波を受信し、電磁波信号に対して周波数変調およびフィルタリング処理を行い、処理された信号をプロセッサ110に送信する。無線通信モジュール160は、プロセッサ110から送信

対象信号をさらに受信し、信号に対して周波数変調および増幅を行い、信号を、アンテナ2を介して放射するための電磁波に変換しうる。

【0067】

いくつかの実施形態では、電子デバイス100が、無線通信技術を使用することによってネットワークおよび別のデバイスと通信することができるように、アンテナ1と電子デバイス100内の移動通信モジュール150とが結合され、アンテナ2と電子デバイス100内の無線通信モジュール160とが結合される。無線通信技術は、グローバル・システム・フォー・モバイル・コミュニケーションズ(global system for mobile communications、GSM)、汎用パケット無線サービス(general packet radio service、GPRS)、符号分割多元接続(code division multiple access、CDMA)、広帯域符号分割多元接続(wideband code division multiple access、WCDMA)、時分割符号分割多元接続(time-division code division multiple access、TD-SCDMA)、ロングタームエボリューション(long term evolution、LTE)、BT、GNSS、WLAN、NFC、FM、IR技術などを含みうる。GNSSは、全地球測位システム(global positioning system、GPS)、全地球航法衛星システム(global navigation satellite system、GLONASS)、北斗航法衛星システム(beidou navigation satellite system、BDS)、準天頂衛星システム(quasi-zenith satellite system、QZSS)、および／または静止衛星型衛星航法補強システム(satellite based augmentation systems、SBAS)を含んでもよい。

【0068】

電子デバイス100は、GPU、ディスプレイ194、アプリケーションプロセッサなどを介して表示機能を実施してもよい。GPUは、画像処理用のマイクロプロセッサであり、ディスプレイ194およびアプリケーションプロセッサに接続される。GPUは、数学的および幾何学的計算を行い、画像をレンダリングするように構成される。プロセッサ110は1つまたは複数のGPUを含んでもよく、1つまたは複数のGPUは、プログラム命令を実行して表示情報を生成または変更する。

【0069】

ディスプレイ194は、画像、ビデオなどを表示するように構成される。ディスプレイ194は、表示パネルを含む。表示パネルは、液晶ディスプレイ(liquid crystal display、LCD)、有機発光ダイオード(organic light-emitting diode、OLED)、アクティブマトリックス有機発光ダイオード(active-matrix organic light emitting diode、AMOLED)、フレキシブル発光ダイオード(flex light-emitting diode、FLED)、Miniled、MicroLed、Micro-oLed、量子ドット発光ダイオード(quantum dot light emitting diodes、QLED)などであってもよい。いくつかの実施形態では、電子デバイス100は、1つまたはN個のディスプレイ194を含んでもよく、Nは1より大きい正の整数である。

【0070】

電子デバイス100は、カメラ193、ISP、ビデオコーデック、GPU、ディスプレイ194、アプリケーションプロセッサなどを介して撮影機能を実施してもよい。

【0071】

ISPは、カメラ193によってフィードバックされたデータを処理するように構成される。例えば、撮影中、シャッターが押され、光がレンズを通してカメラの感光素子に送られる。光信号は電気信号に変換され、カメラの感光素子は、電気信号を可視画像に変換するために、電気信号を処理のためのISPに送信する。ISPは、画像の雑音、明るさ、

10

20

30

40

50

および顔色に対してアルゴリズム最適化をさらに行ってもよい。ISPは、撮影シナリオの露出や色温度などのパラメータをさらに最適化してもよい。いくつかの実施形態では、ISPはカメラ193に配置されてもよい。

【0072】

カメラ193は、静止画像またはビデオを取り込むように構成されてもよい。レンズを通して被写体の光学像が生成され、感光素子上に投影される。感光素子は、電荷結合素子 (charge coupled device、CCD) または相補型金属酸化膜半導体 (complementary metal-oxide-semiconductor、CMOS) フォトトランジスタであってもよい。感光素子は、光信号を電気信号に変換し、次いで、電気信号をデジタル画像信号に変換するために電気信号をISPに送信する。ISPは、デジタル画像信号を処理のためにDSPに出力する。DSPは、デジタル画像信号をRGBやYUVなどの標準フォーマットの画像信号に変換する。いくつかの実施形態では、電子デバイス100は、1つまたはN個のカメラ193を含んでもよく、Nは1より大きい正の整数である。

10

【0073】

いくつかの実施形態では、電子デバイス100は、前面カメラおよび背面カメラを含んでもよい。1つまたは複数の前面カメラがあってもよく、1つまたは複数の背面カメラがあってもよい。前面カメラと背面カメラとは同時に動作することができる。例えば、人が前面カメラを使用して遠方の画像を撮影し、前面カメラを使用して個人の画像を記録したいとき、前面カメラと背面カメラとが画像取り込みを同時に行ってもよい。代替的に、ユーザは複数の前面カメラ内の任意の1つまたは複数の前面カメラを使用可能にすることを選択してもよいし、ユーザは複数の背面カメラ内の任意の1つまたは複数の背面カメラを使用可能にすることを選択してもよい。

20

【0074】

デジタル信号プロセッサは、デジタル信号を処理するように構成され、デジタル画像信号に加えて別のデジタル信号を処理してもよい。例えば、電子デバイス100が周波数を選択すると、デジタル信号プロセッサは、周波数エネルギーに対してフーリエ変換を行うように構成される。

【0075】

ビデオコーデックは、デジタルビデオを圧縮または解凍するように構成される。電子デバイス100は、1つまたは複数のビデオコーデックをサポートしてもよい。このようにして、電子デバイス100は、複数のコーディングフォーマット、例えば、ムービングピクチャエキスパートズグループ (moving picture experts group、MPEG) 1、MPEG 2、MPEG 3、およびMPEG 4でビデオを再生または録画しうる。

30

【0076】

NPUは、ニューラルネットワーク (neural-network、NN) コンピューティングプロセッサである。NPUは、生物の神経回路網の構造、例えば人間の脳神経細胞間の伝達モードを参照することによって入力情報を迅速に処理し、自己学習をさらに途切れることなく行いうる。電子デバイス100のインテリジェントな認知などの用途、例えば、画像認識、顔認識、音声認識、およびテキスト理解が、NPUを介して実装されうる。

40

【0077】

外部メモリアンターフェース120は、外部メモリカード、例えば、Micro SDカードに接続して、電子デバイス100の記憶能力を拡張するために使用されてもよい。外部メモリカードは、データ記憶機能を実装するために、外部メモリアンターフェース120を介してプロセッサ110と通信する。例えば、音楽やビデオなどのファイルが外部メモリカードに記憶される。

【0078】

内部メモリ121は、コンピュータ実行可能プログラムコードを記憶するように構成さ

50

れてもよい。実行可能プログラムコードは命令を含む。プロセッサ 110 は、内部メモリ 121 に記憶された命令を実行して、電子デバイス 100 の様々な機能アプリケーションおよびデータ処理を行う。内部メモリ 121 は、プログラム記憶領域およびデータ記憶領域を含んでもよい。プログラム記憶領域は、オペレーティングシステム、少なくとも 1 つの機能（例えば音声再生機能や画像再生機能）によって必要とされるアプリケーションなどを記憶してもよい。データ記憶領域は、電子デバイス 100 の使用中に作成されたデータ（オーディオデータやアドレス帳など）などを記憶してもよい。加えて、内部メモリ 121 は、高速ランダムアクセスメモリを含んでもよいし、不揮発性メモリ、例えば、少なくとも 1 つの磁気ディスク記憶デバイス、フラッシュメモリ、またはユニバーサルフラッシュストレージ（universal flash storage、UFS）を含んでもよい。

10

【0079】

電子デバイス 100 は、オーディオモジュール 170、スピーカ 170A、受信機 170B、マイクロフォン 170C、ヘッドセットジャック 170D、アプリケーションプロセッサなどを介して、音楽再生や録音などのオーディオ機能を実装してもよい。

【0080】

オーディオモジュール 170 は、デジタルオーディオ情報を出力のためにアナログオーディオ信号に変換するように構成され、アナログオーディオ入力をデジタルオーディオ信号に変換するようにも構成される。オーディオモジュール 170 は、オーディオ信号をエンコードおよびデコードするようにさらに構成されてもよい。いくつかの実施形態では、オーディオモジュール 170 はプロセッサ 110 に配置されてもよいし、またはオーディオモジュール 170 内のいくつかの機能モジュールがプロセッサ 110 内に配置される。

20

【0081】

スピーカ 170A は、「ラウドスピーカ」とも呼ばれ、オーディオ電気信号を音響信号に変換するように構成される。電子デバイス 100 は、スピーカ 170A を介してハンズフリーモードで音楽を聴いたり通話に応答したりするために使用されてもよい。

【0082】

受信機 170B は、「イヤホン」とも呼ばれ、電気オーディオ信号を音響信号に変換するように構成される。電子デバイス 100 を介して通話が応答されるか、または音声情報が受信されるとき、受信機 170B は音声を聴き取るために人の耳に近づけられてもよい。

30

【0083】

マイクロフォン 170C は、「マイク (mike)」または「マイク (mic)」とも呼ばれ、音響信号を電気信号に変換するように構成される。電話をかけるかまたは音声メッセージを送信するとき、ユーザは、ユーザの口を通してマイクロフォン 170C の近くで音を出して、マイクロフォン 170C に音響信号を入力してもよい。電子デバイス 100 には少なくとも 1 つのマイクロフォン 170C が内に配置されうる。いくつかの他の実施形態では、音響信号を収集し、ノイズ低減機能を実装するために、電子デバイス 100 に 2 つのマイクロフォン 170C が配置されてもよい。

【0084】

ヘッドセットジャック 170D は、有線ヘッドセットに接続するように構成される。ヘッドセットジャック 170D は、USB インターフェース 130 であってもよいし、3.5mm オープンモバイル端末プラットフォーム (open mobile terminal platform、OMTP) 標準インターフェース、または米国セルラー通信工業会 (cellular telecommunications industry association of the USA、CTIA) 標準インターフェースであってもよい。

40

【0085】

圧力センサ 180A は、圧力信号を感知するように構成され、圧力信号を電気信号に変換することができる。いくつかの実施形態では、圧力センサ 180A は、ディスプレイ 194 上に配置されてもよい。複数のタイプの圧力センサ 180A、抵抗式圧力センサ、誘

50

導式圧力センサ、静電容量式圧力センサなどがある。静電容量式圧力センサは、導電性材料で作られた少なくとも2枚の平行なプレートを含んでもよい。圧力センサ180Aに力が加えられると、電極間の静電容量が変化する。電子デバイス100は、静電容量の変化に基づいて圧力強度を決定する。ディスプレイ194に対してタッチ操作が行われると、電子デバイス100は、圧力センサ180Aを介してタッチ操作の強度を検出する。電子デバイス100はまた、圧力センサ180Aの検出信号に基づいてタッチ位置を計算してもよい。

【0086】

ジャイロ스코プセンサ180Bは、電子デバイス100の移動姿勢を決定するように構成されてもよい。いくつかの実施形態では、3軸（すなわち、軸x、軸y、および軸z）の周りの電子デバイス100の角速度がジャイロ스코プセンサ180Bを介して決定されうる。ジャイロ스코プセンサ180Bは、撮影中に手ぶれ補正を実施するように構成されてもよい。

【0087】

気圧センサ180Cは、気圧を測定するように構成される。いくつかの実施形態では、電子デバイス100は、測位およびナビゲーションを支援するために、気圧センサ180Cによって測定された気圧を介して高度を計算する。

【0088】

磁気センサ180Dは、ホールセンサを含む。電子デバイス100は、磁気センサ180Dを使用することによって、フリップカバーの開閉を検出する。

【0089】

加速度センサ180Eは、様々な方向（通常は3軸上）の電子デバイス100の加速度を検出する。電子デバイス100が静止しているときに重力の大きさおよび方向が検出されうる。加速度センサ180Eは、電子デバイスの姿勢を識別するようにさらに構成されてもよく、ランドスケープモードとポートレートモードとの切り替えや歩数計などの用途に使用される。

【0090】

距離センサ180Fは、距離を測定するように構成される。電子デバイス100は、赤外線方式またはレーザー方式で距離を測定する。いくつかの実施形態では、撮影シナリオにおいて、電子デバイス100は、迅速な焦点合わせを実施するために、距離センサ180Fを使用することによって距離を測定してもよい。

【0091】

光学式近接センサ180Gは、例えば、発光ダイオード（LED）や、フォトダイオードなどの光検出器を含んでもよい。発光ダイオードは、赤外線発光ダイオードであってもよい。電子デバイス100は、発光ダイオードを使用することによって赤外光を発する。電子デバイス100は、フォトダイオードを使用することによって近くの物体からの赤外線反射光を検出する。十分な反射光が検出されると、電子デバイス100は、電子デバイス100の近くに物体があると決定する。不十分な反射光が検出されると、電子デバイス100は、電子デバイス100の近くに物体がないと決定する。電子デバイス100は、光学式近接センサ180Gを使用することによって、ユーザが通話のために電子デバイス100を耳の近くに保持していることを検出して、節電のために画面を自動的にオフにしてもよい。光学式近接センサ180Gはまた、画面のロック解除またはロックを自動的に行うために、スマートカバーモードまたはポケットモードで使用されてもよい。

【0092】

周囲光センサ180Lは、周囲光の明るさを感知するように構成される。電子デバイス100は、感知された周囲光の明るさに基づいてディスプレイ194の明るさを適応的に調整する。周囲光センサ180Lはまた、撮影中にホワイトバランスを自動的に調整するように構成されてもよい。周囲光センサ180Lはまた、偶発的なタッチを回避する目的で、電子デバイス100がポケット内にあるかどうかを検出するために、光学式近接センサ180Gと協働してもよい。

【0093】

指紋センサ180Hは、指紋を採取するように構成される。電子デバイス100は、採取された指紋の特徴を使用して、指紋によるロック解除、アプリケーションロックアクセス、指紋による撮影、および指紋による通話応答などを実施してもよい。

【0094】

温度センサ180Jは、温度を検出するように構成される。いくつかの実施形態では、電子デバイス100は、温度センサ180Jによって検出された温度に基づいて温度処理ポリシーを実行する。例えば、温度センサ180Jによって報告された温度が閾値を超えると、電子デバイス100は、温度センサ180Jの近くに位置されるプロセッサの性能を低下させ、熱保護のために電力消費を削減する。いくつかの他の実施形態では、温度が別の閾値よりも低いとき、電子デバイス100は、低温によって引き起こされる電子デバイス100の異常なシャットダウンを回避するために、バッテリー142を加熱する。いくつかの他の実施形態では、温度がさらに別の閾値よりも低いとき、電子デバイス100は、低温によって引き起こされる異常なシャットダウンを回避するために、バッテリー142の出力電圧を上昇させる。

【0095】

タッチセンサ180Kは、「タッチパネル」とも呼ばれる。タッチセンサ180Kはディスプレイ194に配置されてもよく、タッチセンサ180Kとディスプレイ194とは、「タッチスクリーン」とも呼ばれるタッチスクリーンを構成する。タッチセンサ180Kは、タッチセンサ上またはその近くで行われたタッチ操作を検出するように構成される。タッチセンサは、タッチイベントのタイプを決定するために、検出されたタッチ操作をアプリケーションプロセッサに転送しうる。タッチ操作に関連する視覚出力がディスプレイ194を使用することによって提供されてもよい。いくつかの他の実施形態では、タッチセンサ180Kはまた、電子デバイス100の表面上の、ディスプレイ194の位置とは異なる位置に配置されてもよい。

【0096】

骨伝導センサ180Mは、振動信号を取得しうる。いくつかの実施形態では、骨伝導センサ180Mは、人間の声帯部分の振動する振動骨の振動信号を取得しうる。骨伝導センサ180Mはまた、人の脈拍に接触して、血圧拍動信号を受信してもよい。いくつかの実施形態では、骨伝導センサ180Mはまた、骨伝導ヘッドセットを得るために、ヘッドセット内に配置されてもよい。オーディオモジュール170は、音声機能を実装するために、声帯部分の振動骨のものであり、骨伝導センサ180Mによって取得される振動信号に基づく解析によって音声信号を取得してもよい。アプリケーションプロセッサは、心拍数検出機能を実装するために、骨伝導センサ180Mによって取得された血圧拍動信号に基づいて心拍数情報を解析してもよい。

【0097】

ボタン190は、電源ボタン、音量ボタンなどを含む。ボタン190は、機械式ボタンであってもよいし、タッチ式ボタンであってもよい。電子デバイス100は、キー入力を受信し、電子デバイス100のユーザ設定および機能制御と関連したキー信号入力を生成しうる。

【0098】

モータ191は、振動プロンプトを生成しうる。モータ191は、着信振動プロンプトおよびタッチ振動フィードバックを提供するように構成されてもよい。例えば、異なるアプリケーション（例えば、撮影やオーディオ再生）で行われるタッチ操作が異なる振動フィードバック効果に対応してもよい。モータ191はまた、ディスプレイ194の異なる領域で行われるタッチ操作に対する異なる振動フィードバック効果に対応してもよい。また異なる適用シナリオ（例えば、時間リマインダ、情報受信、目覚まし時計、ゲーム）が、異なる振動フィードバック効果に対応してもよい。タッチ振動フィードバック効果がさらにカスタマイズされてもよい。

【0099】

インジケータ 192 は、インジケータライトであってもよく、充電状態および電源変化を示すように構成されてもよいし、メッセージ、不在着信、通知などを示すように構成されてもよい。

【0100】

SIMカードインターフェース 195 は、SIMカードに接続するように構成される。SIMカードは、電子デバイス 100 との接触または電子デバイス 100 からの分離を実施するために、SIMカードインターフェース 195 に挿入され、または SIMカードインターフェース 195 から取り外されてもよい。電子デバイス 100 は 1 つまたは N 個の SIMカードインターフェースをサポートしてもよく、N は 1 より大きい正の整数である。SIMカードインターフェース 195 は、Nano SIMカード、Micro SIMカード、SIMカードなどをサポートしうる。複数のカードが SIMカードインターフェース 195 に同時に挿入されてもよい。複数のカードは、同じタイプのもので異なるタイプのものでよい。SIMカードインターフェース 195 は、異なるタイプの SIMカードに適合してもよい。SIMカードインターフェース 195 は、外部メモリカードにも適合する。電子デバイス 100 は、会話やデータ通信などの機能を実装するために、SIMカードを介してネットワークと対話する。いくつかの実施形態では、電子デバイス 100 は、eSIM、すなわち、組み込み SIMカードを使用する。eSIMカードは電子デバイス 100 に組み込まれてもよく、電子デバイス 100 から分離されることができない。

【0101】

本出願の理解を容易にするために、以下は本出願における用語を説明する。

【0102】

モバイルインダストリープロセッサインターフェース (Mobile Industry Processor Interface、MIPI) は、MIPI アライアンスによって開始されたモバイルアプリケーションプロセッサのためのオープン規格である。MIPI は、カメラ作業部会におけるカメラシリアルインターフェース (Camera Serial Interface、CSI) 仕様を完成させる。

【0103】

CSI-2 プロトコル: CSI-2 プロトコルは、送信端と受信端との間のデータ制御およびデータ送信インターフェースのための標準データを規定する。送信端はプライマリデバイスであり、受信端はセカンダリデバイスである。CSI-2 プロトコルは、単方向差動シリアルインターフェースを介してデータおよびクロック信号を送信する。

【0104】

CSI-2 プロトコルは、アプリケーション層、CSI-2 プロトコル層、およびデータ物理層、の 3 つの層を含む。

【0105】

アプリケーション層は、データに対してエンコーディングやデコーディングなどの処理を行うように構成されてもよい。

【0106】

CSI-2 プロトコル層は、ピクセル/バイトパッキング/アンパッキング層、低レベルプロトコル (low level protocol、LLP) 層、およびチャネル管理層を含む。

【0107】

CSI-2 プロトコルは、6 ビット～12 ビットのピクセル幅を有する様々なピクセルフォーマットの画像アプリケーションをサポートする。送信端では、ピクセル/バイトパッキング/アンパッキング層は、アプリケーション層から送信されたデータをピクセルデータからバイトデータにパックする。受信端で、ピクセル/バイトパッキング/アンパッキング層は、LLP 層から送信されたデータをアンパックし、すなわち、バイトデータをピクセルデータにアンパックし、次いで、ピクセル/バイトパッキング/アンパッキング層は、ピクセルデータをアプリケーション層に送信する。低レベルプロトコル層は、送信の開始と終了との間にシリアルデータのイベントを送信し、データを次の層に転送し、ピ

10

20

30

40

50

ットレベルおよびバイトレベルの同期を確立するための方法を含む。チャンネル管理層では、データチャンネルの数は、1、2、3、または4であってもよい。インターフェースの送信端は、データストリームを1つまたは複数のデータチャンネルに割り当てる。受信端では、インターフェースは、データチャンネルからバイトを収集し、それらのバイトを結合して元のデータストリームシーケンスに復元する再結合データストリームにする。

【0108】

データ物理層は、送信媒体、電気的特性、I/O回路、および同期メカニズムを規定する。ポートデータ物理層 (port physics layer、PHY) は、C-PHY インターフェース、M-PHY インターフェース、および D-PHY インターフェースに適合する。C-PHY インターフェースおよび D-PHY インターフェースは、現在、アプリケーションプロセッサ、表示画面、ビデオインターフェースなどの部分において広く使用されている。D-PHY インターフェースは、データストリームを送信するための多くても4つのデータチャンネルと、クロック信号を送信するための1つのチャンネルとを含み、各チャンネルは2つの差動信号線を含む。

【0109】

以下は、カメラモジュールとプロセッサとの間の D-PHY インターフェースのアーキテクチャを説明する。

【0110】

図2は、カメラモジュールとプロセッサとの間の D-PHY インターフェースのアーキテクチャの概略図である。

【0111】

図2に示されるように、カメラシリアルインターフェースの送信端は、データストリームを送信するためのP個のデータチャンネルと、クロック信号を送信するための1つのチャンネルとを含む。カメラシリアルインターフェースの受信端もまた、データストリームを送信するためのP個のデータチャンネルと、クロック信号を送信するための1つのチャンネルとを含む。Pは、1以上4以下の正の整数である。

【0112】

各データチャンネルは2本の差動信号線を含み、クロック信号を送信するための各チャンネルも2本の差動信号線を含む。すなわち、データストリームを送信するためのP個のデータチャンネルと、クロック信号を送信するための1つのチャンネルとがあるとき、 $(P+1) \times 2$ 本の差動信号線がある。D-PHY インターフェースの場合、最大10本の差動信号線が必要とされる。

【0113】

電子デバイス100に複数のカメラモジュールがありうる場合、図2に示される D-PHY インターフェースが複数のカメラモジュールの各々とプロセッサとの間で使用される。本出願では詳細は再度説明されない。

【0114】

C-PHY インターフェースは、最大3つのデータストリームのためのデータチャンネルを含む。C-PHY インターフェースはデータチャンネルにクロック信号を組み込むので、追加のクロックチャンネルは必要とされない。各チャンネルは、3本の差動信号線を含む。

【0115】

以下は、カメラモジュールとプロセッサとの間の C-PHY インターフェースのアーキテクチャを説明する。

【0116】

図3は、カメラモジュールとプロセッサとの間の C-PHY インターフェースのアーキテクチャの概略図である。

【0117】

図3に示されるように、カメラシリアルインターフェースの送信端は、データストリームを送信するためのQ個のデータチャンネルを含む。カメラシリアルインターフェース受信端もまた、データストリームを送信するためのQ個のデータチャンネルを含む。Qは、1以

10

20

30

40

50

上 3 以下の正の整数である。

【0118】

各データチャネルは、3本の差動信号線を含む。すなわち、データストリームを送信するためのQ個のデータチャネルがあるとき、 $Q \times 3$ 本の差動信号線がある。C-PHYインターフェースの場合、最大9本の差動信号線が必要とされる。

【0119】

電子デバイス100に複数のカメラモジュールがありうる場合、図3に示されるC-PHYインターフェースが複数のカメラモジュールの各々とプロセッサとの間で使用される。本出願では詳細は再度説明されない。

【0120】

カメラモジュール：図4に示されるように、カメラモジュールは、レンズと、感光センサと、アナログデジタル変換器と、デジタル信号プロセッサと、インターフェースモジュールとを含む。

【0121】

具体的には、レンズを通して感光センサ上にシーンが投影され、感光センサは光信号を電気信号に変換する。電気信号がアナログデジタル変換器に送信された後、電気信号はアナログデジタル変換器を使用することによってデジタル画像信号に変換される。次いで、デジタル画像信号はデジタル信号プロセッサに送信される。デジタル信号プロセッサは、デジタル画像信号に対して後処理を行うために、主に使用される。後処理は、線形補正、ノイズ除去、デッドピクセル除去、補間、ホワイトバランス、自動露出制御などを含む。

【0122】

インターフェースモジュールは、CSE-2プロトコルでカプセル化される。CSE-2プロトコルは、アプリケーション層、CSE-2プロトコル層、およびデータ物理層を含む。インターフェースモジュールは、CSE-2プロトコルのアプリケーション層を使用することによってピクセルデータをエンコードまたはデコードするように構成される。CSE-2プロトコル層は、エンコードされたピクセルデータをデータパケットにパックし、次いで、インターフェースモジュールは、CSE-2プロトコルのデータ物理層を使用することによってデータパケットをアプリケーションプロセッサに送信する。

【0123】

以下は、複数のカメラがある適用シナリオを説明する。

【0124】

図5および図6は、本出願の一実施形態による電子デバイス100のマルチカメラシステムの概略図である。図5に示されるマルチカメラシステムは一例にすぎない。具体的な実装において、マルチカメラシステムは、より多いかまたはより少ないカメラモジュールを含んでもよい。

【0125】

図5は、電子デバイス100の前面カメラモジュール501の概略図である。前面カメラモジュール501は、カメラモジュール5011とカメラモジュール5022とを含む。カメラモジュール5011およびカメラモジュール5022は、ユーザの画像を記録するために同時に使用可能にされてもよい。

【0126】

図6は、電子デバイス100の背面カメラモジュール506の概略図である。背面カメラモジュール506は、カメラモジュール5061と、カメラモジュール5062と、カメラモジュール5063とを含む。例えば、カメラモジュール5063はメインカメラモジュールであってもよく、カメラモジュール5061は超広角カメラモジュールであってもよく、カメラモジュール5062は望遠カメラであってもよい。ユーザが遠方のシーンを撮影したいとき、カメラモジュール5063は使用可能状態にある。ユーザが超広角機能を使用することによって遠方のシーンを撮影したいとき、カメラモジュール5063およびカメラモジュール5061は使用可能状態にある。ユーザがより遠方のシーンを撮影したいとき、カメラモジュール5063およびカメラモジュール5062は使用可能状態

10

20

30

40

50

にある。カメラモジュール 5061、背面カメラモジュール 5062、および背面カメラモジュール 5063 もまた、遠方のシーンを記録するために同時に使用可能にされてもよい。

【0127】

いくつかの実施形態では、ユーザが遠方のシーンを取り込んでユーザの画像を記録したい場合、前面カメラモジュール 501 および背面カメラモジュール 506 は同時に使用可能にされてもよい。

【0128】

別の例として、現在、運転者の運転を支援するために、複数のカメラ（センサやレーダー）が車体の外側に、車外の道路状況を監視するために設置されている。したがって、車体の外側の複数のカメラの監視データは、運転者の視野を広げることができ、そのため運転者は、車外のより多くの道路状況を見ることができる。加えて、車体の外部に設置された複数のセンサは、車両の道路状況も検出することができ、車体と障害物との間の距離が所定値未満であることをセンサやレーダーが検出すると、警報またはブレーキ装置がトリガされて、運転者に事故を防止するよう促す。

【0129】

図 7 は、車載監視システムの概略図である。図 7 は、車載監視システムの概略図の一例にすぎない。これは、本出願では限定されない。

【0130】

図 7 に示されるように、車外監視システムには 4 つのカメラがあり、それぞれ、前方カメラ 701、左方カメラ 702、右方カメラ 703、後方カメラ 704 である。前方カメラ 701 は、車両の前方の道路状況を記録するように構成され、左方カメラ 702 は、車両の左側の道路状況を記録するように構成され、右方カメラ 703 は、車両の右側の道路状況を記録するように構成され、後方カメラ 704 は、車両の後方の道路状況を記録するように構成される。複数のカメラは、運転者の運転を支援するために、道路状況を集約して車両内の表示画面に道路状況を表示する。このようにして、運転者は、運転中に車両の前方、後方、左側、右側の障害物を回避するように促されることができ、ユーザは駐車を支援されることができる。

【0131】

いくつかの実施形態では、車外監視システムは、より多くいかまたはより少ないカメラをさらに含んでもよく、監視カメラは、車両の内部に配置されてもよい。これは、本出願では限定されない。

【0132】

別の例として、ビデオ監視技術は、学校、ショッピングモール、病院、公共交通機関、無人店舗、公共セキュリティ調査の一時的な展開などで広く使用されている。これは、本出願では交差点におけるビデオ監視システムを使用することによって説明される。ビデオ監視技術は、より多くのシナリオにさらに適用されてもよく、本出願では詳細は再度説明されない。

【0133】

図 8 A および図 8 B は、交差点におけるビデオ監視システムの概略図である。

【0134】

図 8 A は、交差点におけるビデオ監視エリアの概略図である。例えば、交差点の交通状況をリアルタイムで監視するために、交差点に 3 台のカメラ（カメラ 1、カメラ 2、およびカメラ 3）がある。図 8 B に示されるように、監視室内の表示画面には、カメラ 1、カメラ 2、カメラ 3 によって検出されたリアルタイムデータがそれぞれ表示される。技術者は、監視室内の表示画面上で各カメラの監視データを見ることができる。

【0135】

いくつかの実施形態では、ビデオ監視システムは、より多くのカメラをさらに含んでもよい。これは、本出願では限定されない。

【0136】

現在、前述の様々な適用シナリオにおいて、複数のカメラモジュールは並列方式でプロセッサに接続される。N台のカメラがあるとき、各カメラに別々に接続されるようにプロセッサ側にN個のインターフェースが必要である。カメラの数が増加するにつれて、プロセッサ側のインターフェースの数が増加する。その結果、プロセッサ側のケーブル配線が複雑になり、プロセッサ側の統合が好ましくないものになる。

【0137】

以下は、電子デバイス100の5カメラシステム（3つの背面カメラモジュールおよび2つの前面カメラモジュール）がプロセッサに並列方式で接続される構造を説明する。

【0138】

図9は、並列トポロジー構造を使用することによってプロセッサに接続された複数のカメラモジュールの概略図である。3つの背面カメラモジュールは、それぞれ、カメラモジュール1、カメラモジュール2、およびカメラモジュール3である。2つの前面カメラモジュールは、それぞれ、カメラモジュール3およびカメラモジュール5である。

【0139】

集積回路間マスタ（I2C Master）がプロセッサ910に配備され、プロセッサ910は各カメラモジュールに別々に接続される。

【0140】

各カメラモジュールは、集積回路間スレーブ（I2C Slaver）と共に配備される。各カメラモジュールは、I2C仕様に基づいてプロセッサ910とのデータ送信を行う。

【0141】

カメラモジュール1は、インターフェース1を介してプロセッサ910のインターフェース1に接続され、カメラモジュール1は、インターフェース1を介して、カメラモジュール1のデータパケットを、データ線1（lane 1）を介してプロセッサ910のインターフェース1に送信する。カメラモジュール2は、インターフェース2を介してプロセッサ910のインターフェース2に接続され、カメラモジュール2は、インターフェース2を介して、カメラモジュール2のデータパケットを、データ線2（lane 2）を介してプロセッサ910のインターフェース2に送信する。カメラモジュール3は、インターフェース3を介してプロセッサ910のインターフェース3に接続され、カメラモジュール3は、インターフェース3を介して、カメラモジュール3のデータパケットを、データ線3（lane 3）を介してプロセッサ910のインターフェース3に送信する。カメラモジュール4は、インターフェース4を介してプロセッサ910のインターフェース4に接続され、カメラモジュール4は、インターフェース4を介して、カメラモジュール4のデータパケットを、データ線4（lane 4）を介してプロセッサ910のインターフェース4に送信する。カメラモジュール5は、インターフェース5を介してプロセッサ910のインターフェース5に接続され、カメラモジュール5は、インターフェース5を介して、カメラモジュール5のデータパケットを、データ線5（lane 5）を介してプロセッサ910のインターフェース5に送信する。

【0142】

以下は、説明のための例として、カメラモジュール1とプロセッサ910との間のデータ送信プロセスを使用する。

【0143】

図9に示されるように、カメラモジュール1によって使用されるCSI-2プロトコルは、カメラ1のアプリケーション層、CSI-2プロトコル層、およびデータ物理層を含む。データ物理層は、インターフェース1を含む。カメラ1のアプリケーション層は、カメラ1によって収集されたピクセルデータをエンコードするように構成される。次いで、カメラ1のアプリケーション層は、ピクセルデータをCSI-2プロトコル層に送信する。CSI-2プロトコル層は、カメラ1のアプリケーション層によって送信されたピクセルデータを受信し、ピクセルデータをデータパケットにパックするように構成される。次いで、CSI-2プロトコル層は、データパケットをデータ物理層に送信する。データ物

10

20

30

40

50

理層は、データプロトコル層によって送信されたデータパケットを受信するように構成され、データ物理層は、データパケットを、インターフェース1およびデータ線1（lane 1）を介してプロセッサ910に送信する。インターフェース1は、前述のC-PHYインターフェース、M-PHYインターフェース、およびD-PHYインターフェースのいずれか1つであってもよい。これは、本出願では限定されない。

【0144】

プロセッサ910によって使用されるCSE-2プロトコルは、アプリケーション層、CSE-2プロトコル層、およびデータ物理層を含む。データ物理層は、インターフェース1を含む。プロセッサ910は、データ物理層のインターフェース1を介して、カメラモジュール1によって送信されたデータパケットを受信する。次いで、データ物理層は、データパケットをCSE-2プロトコル層に送信する。CSE-2プロトコル層は、データ物理層によって送信されたデータパケットを受信し、データパケットをエンコードされたピクセルデータにアンパックする。次いで、CSE-2プロトコル層は、エンコードされたピクセルデータをアプリケーション層に送信する。アプリケーション層は、エンコードされたピクセルデータをデコードしてピクセルデータを取得するように構成される。次いで、アプリケーション層は、ピクセルデータに対して、ピクセルデータ圧縮、ピクセルデータ結合、画像圧縮などの操作を行う。例えば、ユーザが遠方のシーンを撮影し、撮影ボタンを押すと、アプリケーション層はピクセルデータをピクチャに統合し、そのピクチャを電子デバイス100のギャラリーに保存する。

【0145】

カメラモジュール2、カメラモジュール3、カメラモジュール4、およびカメラモジュール5が図9に示されるプロセッサ910とデータ送信を行うプロセスについては、カメラモジュール1がプロセッサとデータ送信を行う前述のプロセスを参照されたい。本明細書では詳細は再度説明されない。

【0146】

図10は、電子デバイス100のプロセッサに並列に接続された複数のカメラモジュールの技術構造の概略図である。

【0147】

各カメラモジュールは、フレキシブル回路基板（Flexible circuit board、FPC）を使用することによってプロセッサ910のコネクタ（board to board、BTB）に接続される。

【0148】

具体的には、カメラモジュールNが、フレキシブル回路基板を使用することによってプロセッサ910のコネクタに接続される。カメラモジュールN-1が、フレキシブル回路基板を使用することによってプロセッサ910のコネクタに接続される。類推して、カメラモジュール2は、フレキシブル回路基板を使用することによってプロセッサ910のコネクタに接続される。カメラモジュール1が、フレキシブル回路基板を使用することによってプロセッサ910のコネクタに接続される。

【0149】

複数のカメラモジュールが電子デバイス100内のプロセッサ910に並列に接続されるとき、各カメラモジュールはインターフェースを介してプロセッサ910に接続される必要があることが知見される。N個のカメラモジュールがあるとき、プロセッサ910は、N個のインターフェースを介して各カメラモジュールに接続される必要がある。

【0150】

複数のカメラモジュールがプロセッサに並列に接続されるとき、カメラモジュールの数が増加するにつれて、プロセッサ側のインターフェースの数および信号ピンの数も増加し、その結果、プロセッサ側のケーブル配線が複雑になり、システム統合が好ましくないものになる。

【0151】

したがって、本出願は、データ送信方法および電子デバイスを提供する。方法は、複数

の入力デバイス（例えば、カメラモジュール）を備えて構成された電子デバイス１００に適用されてもよい。電子デバイス１００の各入力デバイスには１つのアップリンクインターフェースと１つのダウンリンクインターフェースとが配備される。アップリンクインターフェースはプロセッサまたは上位レベルの入力デバイスに接続され、ダウンリンクインターフェースは、下位レベルの入力デバイスに接続されるか、または接続されない。各入力デバイス内の処理モジュールは、現在の入力デバイスによって収集された画像データおよびダウンリンクインターフェースに接続された下位レベルの入力デバイスによって送信されたデータを処理し、次いで、処理されたデータをプロセッサまたはアップリンクインターフェースを介して上位レベルの入力デバイスに送信してもよい。このようにして、複数の入力デバイスがカスケード方式で接続され、複数の入力デバイスのうちの１つのみがプロセッサに接続される必要がある。したがって、プロセッサと複数の入力デバイスとの間のインターフェースの数および信号ピンの数が削減され、処理側のシステム統合が容易にされる。加えて、入力デバイスの加減が操作しやすい。

【０１５２】

入力デバイスは、カメラモジュール、センサ、レーダーなどのデバイスであってもよい。代替的に、入力デバイスは別のデバイスであってもよい。これは、本出願では限定されない。

【０１５３】

方法は、電子デバイス１００内のカメラシステムに適用可能であってもよい。撮影精度を改善するために、電子デバイス１００内（例えば、携帯電話）のカメラモジュールの数が増加する。電子デバイス１００（例えば、携帯電話）が複数のカメラモジュールを有するとき、複数のカメラモジュールはカスケード方式で接続されてもよく、１つのカメラモジュールのみが電子デバイス１００（例えば、携帯電話）内のプロセッサに接続される必要がある。このようにして、プロセッサは、１つのカメラモジュールに接続されるべき１つのインターフェースしか必要としない。したがって、プロセッサ側のインターフェースおよびデータピンの数が削減され、システム統合が容易にされる。加えて、カメラモジュールが後で追加される必要があるとき、追加されたカメラモジュールのみが既存のカメラモジュールとカスケード方式で接続される必要があり、操作は簡単である。

【０１５４】

方法は、図７に示される車載監視システムにも適用可能であってよく、複数の車載カメラ（センサやレーダー）がカスケード方式で接続される。したがって、複数のカメラのうちの１つのみがプロセッサに接続される必要があるので、プロセッサ側のインターフェースおよびデータピンの数が削減される。加えて、車載カメラが追加される必要があるとき、追加されたカメラのみが最後のカメラにカスケード方式で接続される必要があり、操作は簡単である。

【０１５５】

方法は、図８Ａおよび図８Ｂに示されるセキュリティエリア内のビデオ監視システムにも適用可能であってよい。事故を防止するために、セキュリティエリアには複数の監視カメラが設置されて全方位監視を行う必要がある。監視エリアに監視カメラが追加される必要があるとき、追加される必要がある監視カメラは、最後のカメラとカスケード方式で直接接続されてもよいので、修正は簡単であり、不要な操作が削減される。

【０１５６】

以下は、電子デバイス１００内のマルチカメラモジュールを使用することによって、本出願のこの実施形態で提供されるデータ送信方法を説明する。

【０１５７】

いくつかの適用シナリオでは、電子デバイス１００は複数のカメラモジュールを備えて構成され、複数のカメラモジュールは、複数の前面カメラモジュールと複数の背面カメラモジュールとを含んでもよい。例えば、電子デバイス１００は、２つの前面カメラモジュールと３つの背面カメラモジュールとを含み、２つの前面カメラモジュールおよび３つの背面カメラモジュールはすべてカスケード方式でプロセッサに接続される。

【0158】

電子デバイス100内の複数のカメラモジュールのカスケード構造がまず説明される。

【0159】

図11は、電子デバイス100内の複数のカメラモジュールのカスケード接続の概略図である。

【0160】

前面カメラモジュールは、カメラモジュール1、カメラモジュール2、…、カメラモジュールMを含む。合計M個のカメラモジュールがある。前面カメラモジュールは、より多いかまたはより少ないカメラモジュールを含んでもよい。これは、本出願では限定されない。

10

【0161】

背面カメラモジュールは、カメラモジュールM+1、カメラモジュールM+2、…、カメラモジュールNを含む。合計N-M個のカメラモジュールがある。背面カメラモジュールは、より多いかまたはより少ないカメラモジュールを含んでもよい。これは、本出願では限定されない。

【0162】

例えば、Mが2であり、Nが5であるとき、電子デバイス100は、2つの前面カメラモジュールと3つの背面カメラモジュールとを有する。

【0163】

集積回路間マスタ（I2C Master）がプロセッサ910に配備され、プロセッサ910は各カメラモジュールに別々に接続される。

20

【0164】

集積回路間スレーブ（I2C Slaver）が各カメラモジュールに配備され、各カメラモジュールに配備された集積回路間スレーブ（I2C Slaver）は、プロセッサ910に配備された集積回路間マスタ（I2C Master）に接続される。プロセッサ910は、集積回路間マスタ（I2C Master）を使用することによって制御信号を送信してもよく、集積回路間スレーブ（I2C Slaver）は、制御信号を受信し、各カメラモジュールを構成および制御する。データは、CSE-2プロトコルを使用することによって、2つのカメラモジュールごとの間と、カメラモジュールとプロセッサ910との間で送信される。

30

【0165】

図11に示されるように、カメラモジュールNによって使用されるCSE-2プロトコルは、カメラNのアプリケーション層、CSE-2プロトコル層、およびデータ物理層を含む。データ物理層は、アップリンクインターフェースおよびダウンリンクインターフェースを含み、カメラモジュールNのダウンリンクインターフェースは接続されない。カメラモジュールNのアップリンクインターフェースは、カメラモジュールN-1のダウンリンクインターフェースに接続される。カメラNのアプリケーション層は、カメラモジュールによって収集されたピクセルデータに対してさらなる処理、例えば、ピクセルデータエンコーディングなどの処理を行うように構成される。次いで、カメラNのアプリケーション層は、ピクセルデータをCSE-2プロトコル層に送信する。CSE-2プロトコル層は、カメラのアプリケーション層によって送信されたピクセルデータを受信し、ピクセルデータをデータパケットにパックするように構成される。次いで、CSE-2プロトコル層は、データパケットをデータ物理層に送信する。データ物理層は、データ物理層によって送信されたデータパケットを受信するように構成される。データ物理層は、データパケットを、アップリンクインターフェースおよびデータ線N（lane N）を介してカメラモジュールN-1のデータ物理層に送信する。

40

【0166】

類推して、カメラモジュールM+2のダウンリンクインターフェースはカメラモジュールM+3のアップリンクインターフェースに接続される。カメラモジュールM+2は、カメラモジュールNからカメラモジュールM+3のデータパケットを、ダウンリンクインタ

50

ーフェースおよびデータ線M+3 (lane M+3) を介して受信する。次いで、カメラモジュールM+2は、カメラモジュールM+2のデータパケットおよびカメラモジュールNからカメラモジュールM+3のデータパケットを、アップリンクインターフェースおよびデータ線M+2 (lane M+2) を介してカメラモジュールM+1に送信する。

【0167】

カメラモジュールM+1のダウンリンクインターフェースは、カメラモジュールM+2のアップリンクインターフェースに接続される。カメラモジュールM+1は、カメラモジュールM+2からカメラモジュールNのデータパケットを、ダウンリンクインターフェースおよびデータ線M+2 (lane M+2) を介して受信する。次いで、カメラモジュールM+1は、カメラモジュールM+1のデータパケットおよびカメラモジュールNからカメラモジュールM+2のデータパケットを、アップリンクインターフェースおよびデータ線M+1 (lane M+1) を介してカメラモジュールMに送信する。

【0168】

カメラモジュールMのダウンリンクインターフェースは、カメラモジュールM+1のアップリンクインターフェースに接続される。カメラモジュールMは、カメラモジュールNからカメラモジュールM+1のデータパケットを、ダウンリンクインターフェースおよびデータ線M+1 (lane M+1) を介して受信する。次いで、カメラモジュールMは、カメラモジュールMのデータパケットおよびカメラモジュールNからカメラモジュールM+1のデータパケットを、アップリンクインターフェースおよびデータ線M (lane M) を介してカメラモジュールM-1に送信する。

【0169】

類推して、カメラモジュール2のダウンリンクインターフェースはカメラモジュール3のアップリンクインターフェースに接続される。カメラモジュール2は、カメラモジュールNからカメラモジュール3のデータパケットを、ダウンリンクインターフェースおよびデータ線3 (lane 3) を介して受信する。次いで、カメラモジュール2は、カメラモジュール2のデータパケットおよびカメラモジュールNからカメラモジュール3のデータパケットを、アップリンクインターフェースおよびデータ線2 (lane 2) を介してカメラモジュール1に送信する。

【0170】

カメラモジュール1のダウンリンクインターフェースは、カメラモジュール2のアップリンクインターフェースに接続される。カメラモジュール1は、カメラモジュール2からカメラモジュールNのデータパケットを、ダウンリンクインターフェースを介して受信する。次いで、カメラモジュール1は、カメラモジュール1のデータパケットおよびカメラモジュール2からカメラモジュールNのデータパケットを、アップリンクインターフェースおよびデータ線1 (lane 1) を介してプロセッサ910に送信する。

【0171】

カメラモジュールM+2、カメラモジュールM+1、カメラモジュールM、…、カメラモジュール2、およびカメラモジュール1によって使用されるC S I-2プロトコルは、カメラモジュールNによって使用されるC S I-2プロトコルと同じである。加えて、カメラモジュールM+1、カメラモジュールM+2、カメラモジュールM、…、カメラモジュール2、およびカメラモジュール1のピクセルデータの収集、ピクセルデータのパッキング、およびデータパケットの送信のプロセスは、カメラモジュールNのプロセスと同じである。本出願では詳細は再度説明されない。

【0172】

プロセッサ910によって使用されるC S I-2プロトコルは、アプリケーション層、C S I-2プロトコル層、およびデータ物理層を含む。プロセッサ910は、データ物理層のダウンリンクインターフェースを介して、カメラモジュール1からカメラモジュールNのものであり、カメラモジュール1によって送信されたデータパケットを受信する。カメラモジュール1からカメラモジュールNのデータパケットは、プロセッサ910のC S I-2プロトコル層を使用することによって、カメラモジュール1からカメラモジュール

10

20

30

40

50

Nのエンコードされたピクセルデータにアンパックされる。次いで、C S I - 2 プロトコル層は、エンコードされたピクセルデータをアプリケーション層に送信する。アプリケーション層は、エンコードされたピクセルデータをデコードしてピクセルデータを取得するように構成される。次いで、アプリケーション層は、カメラモジュール1からカメラモジュールNのピクセルデータに対して、ピクセルデータ圧縮、ピクセルデータ結合、画像圧縮などの操作を行う。例えば、ユーザが遠方のシーンを撮影し、撮影ボタンを押すと、アプリケーション層は、カメラモジュールM + 1からカメラモジュールNのピクセルデータをピクチャに統合し、そのピクチャを電子デバイス100のギャラリーに保存する。ユーザが遠方のシーンを撮影しながら自撮り画像も撮影し、ユーザが撮影ボタンを押すと、アプリケーション層は、カメラモジュール1からカメラモジュールMのピクセルデータをピクチャに統合し、そのピクチャを電子デバイス100のギャラリーに記憶する。

10

【0173】

いくつかの実施形態では、各カメラモジュールによって収集されたピクセルデータは、1つのピクチャに別々に合成され、ギャラリーに記憶されてもよい。例えば、プロセッサが、カメラモジュールM + 1からカメラモジュールNまでの合計N - M個のカメラモジュールによって収集されたピクセルデータを受信したとき、プロセッサは、カメラモジュールM + 1からカメラモジュールNによって収集されたピクセルデータを、アプリケーション層を使用することによってピクチャに別々に統合して、合計N - M個のピクチャを生成する。プロセッサは、N - M個のピクチャをギャラリーに保存する。

【0174】

カメラモジュールによって生成されるピクチャの形態は、本出願では限定されないことに留意されたい。各カメラモジュールによって収集されたピクセルデータが1つのピクチャに統合されてもよいし、複数のカメラモジュールによって収集されたピクセルデータが1つのピクチャに統合されてもよいし、任意の1つまたは2つ以上のカメラモジュールによって収集されたピクセルデータが1つのピクチャに統合されてもよい。これは、本出願では限定されない。

20

【0175】

前述の実施形態における各カメラモジュールのアップリンクインターフェースおよびダウンリンクインターフェースならびにプロセッサのインターフェースは、C - P H Y インターフェース、M - P H Y インターフェース、またはD - P H Y インターフェースのいずれか1つであってもよい。これは、本出願では限定されない。

30

【0176】

図12は、本出願の一実施形態による、カスケードカメラモジュールとプロセッサとの間のD - P H Y インターフェースのアーキテクチャの概略図である。

【0177】

図12に示されるように、カメラモジュール1はプロセッサ910に接続される。カメラモジュール1のカメラシリアルインターフェースの送信端は、データストリームを送信するためのP個のデータチャンネルと、クロック信号を送信するための1個のチャンネルとを含む。プロセッサ910側のカメラシリアルインターフェースの受信端も、データストリームを送信するためのP個のデータチャンネルと、クロック信号を送信するための1つのチャンネルとを含む。Pは、1以上4以下の正の整数である。

40

【0178】

各データチャンネルは2本の差動信号線を含み、クロック信号を送信するための各チャンネルも2本の差動信号線を含む。すなわち、データストリームを送信するためのP個のデータチャンネルと、クロック信号を送信するための1つのチャンネルとがあるとき、(P + 1) * 2本の差動信号線がある。D - P H Y インターフェースの場合、最大10本の差動信号線が必要とされる。

【0179】

プロセッサ910側の集積回路間マスタ(I2C Master)は、I2Cバスを介して集積回路間スレーブ(I2C Slave)に制御信号を送信する。

50

【0180】

電子デバイス100内に複数のカメラモジュールがあるとき、複数のカメラモジュールはカスケード方式で接続される。例えば、カメラモジュール2の場合、カメラモジュール2は、カスケード方式でカメラモジュール1に接続される。

【0181】

図12に示されるように、カメラモジュール2は、カメラモジュール1にカスケード方式で接続される。カメラモジュール2のカメラシリアルインターフェースの受信端は、データストリームを送信するためのP個のデータチャネルと、クロック信号を送信するための1つのチャネルとを含む。カメラモジュール1のカメラシリアルインターフェースの受信端は、データストリームを送信するためのP個のデータチャネルと、クロック信号を送信するための1つのチャネルとを含む。Pは、1以上4以下の正の整数である。

10

【0182】

複数のカメラモジュールがあるとき、カメラモジュール1とカメラモジュール2との間でカスケード方式で複数のカメラモジュール間で接続が確立される。本明細書では詳細は再度説明されない。

【0183】

集積回路間スレーブ(I2C Slave)が各カメラモジュールに配備され、集積回路間マスタ(I2C Master)がプロセッサ910に配備される。プロセッサ910は、I2Cバスを介して各カメラモジュールの集積回路間スレーブ(I2C Slave)に制御信号を送信する。集積回路間スレーブ(I2C Slave)は、カメラモジュールの使用可能および使用不可を制御する制御信号を受信する。

20

【0184】

同様に、本出願のこの実施形態では、カスケードカメラモジュールとプロセッサとの間でC-PHYインターフェースが使用されてもよい。カスケードカメラモジュールがC-PHYインターフェースを介してプロセッサ910に接続される方式は、カスケードカメラモジュールがC-PHYインターフェースを介してプロセッサ910に接続される方式と同様である。本明細書では詳細は再度説明されない。

【0185】

図13は、プロセッサ910に接続された複数のカスケードカメラモジュールの技術構造の概略図である。

30

【0186】

2つのカメラモジュールごとにフレキシブル回路基板(Flexible circuit board、FPC)を使用することによって接続され、第1のカメラモジュールはフレキシブル回路基板を使用することによってプロセッサ910のコネクタに接続される。

【0187】

具体的には、カメラモジュールNは、FPCを使用することによってカメラモジュールN-1に接続される。類推して、カメラモジュール3はFPCを使用することによってカメラモジュール2に接続され、カメラモジュール2はFPCを使用することによってカメラモジュール1に接続され、カメラモジュール1はフレキシブル回路基板を使用することによってプロセッサ910側のコネクタに接続される。

40

【0188】

例えば、Mが2であり、Nが5であるとき、電子デバイス100は、2つの前面カメラモジュールと3つの背面カメラモジュールとを有する。2つの前面カメラモジュールが3つの背面カメラモジュールにカスケード方式で接続され、1つのカメラモジュール(例えば、1つの前面モジュール)のみがフレキシブル回路基板を使用することによってプロセッサ910側のコネクタに接続される必要がある。このようにして、プロセッサ910は、1つのカメラモジュールに接続されるべき10本の差動信号線しか必要としない。プロセッサ910が、4つのデータチャネルと1つのクロックチャネルとを使用することによって1つのカメラモジュールとデータ送信を行うとき、プロセッサ910側には10本の

50

差動信号線しか必要とされない。プロセッサ 910 が 5 つのカメラモジュールに並列に別々に接続される従来技術と比較して、プロセッサ 910 側で 40 本の差動信号線が削減される。

【0189】

したがって、本出願のこの実施形態では、1 つのカメラモジュールのみがプロセッサ 910 に接続される必要があるので、プロセッサ 910 のインターフェースおよびデータピンの数が削減される。したがって、プロセッサ 910 のシステム統合が容易にされる。加えて、これは後のデバイスの追加を容易にし、追加されたデバイスのみが既存のデバイスとカスケード接続される必要があるので、修正が簡単である。

【0190】

電子デバイス 100 は、前面カメラモジュールと背面カメラモジュールとを同時に使用可能にされるように制御してもよい。

【0191】

いくつかの実施形態では、ユーザが、背面カメラモジュールが遠方のシーンを撮影できるようにしたいのと同時に、前面カメラモジュールがユーザの画像を記録できるようにもしたいとき、電子デバイス 100 は、前面カメラモジュールと背面カメラモジュールとを同時に使用可能にされるように制御してもよい。

【0192】

前面カメラモジュールと背面カメラモジュールとが同時に使用可能にされる必要があるとき、N 個のカメラモジュールのアドレスがプロセッサに記憶される。プロセッサは、N 個のカメラモジュールのアドレスをまず見つける。次いで、集積回路間マスタ (I2C Master) は、N 個のカメラモジュールのアドレスを、I2C バスを介して各カメラモジュールの集積回路間スレーブ (I2C Slave) に送信する。N 個のカメラモジュールのアドレスを受信した後、各集積回路間スレーブ (I2C Slave) は、それらのアドレスを集積回路間スレーブのカメラモジュールのアドレスと比較する。N 個のカメラモジュールのアドレス内のカメラモジュールのアドレスが集積回路間スレーブのカメラモジュールのアドレスと一致した場合、N 個のカメラモジュールは、I2C バスを介して集積回路間スレーブ (I2C Slave) を使用することによって集積回路間マスタ (I2C Master) に確認情報を送信する。確認情報を受信した後、集積回路間マスタ (I2C Master) は、N 個のカメラモジュールを使用可能にされるように制御する。

【0193】

カメラモジュールが使用可能にされると、カメラモジュールのアプリケーション層、CSI-2 プロトコル層、およびデータ物理層がすべて使用可能にされる。

【0194】

電子デバイス 100 は、前面カメラモジュールを使用可能にされるように制御するか、または背面カメラモジュールを使用可能にされるように制御してもよい。

【0195】

電子デバイス 100 が、背面カメラモジュールを使用可能にされるように制御することがまず説明される。

【0196】

いくつかの実施形態では、ユーザは、遠方のシーンを撮影するために背面カメラモジュールのみを使用可能にすることを選択してもよいし、またはユーザは、ユーザの画像を記録するために前面カメラモジュールのみを使用可能にすることを選択することもできる。

【0197】

例えば、カメラモジュール 1 からカメラモジュール M は前面カメラモジュールであり、カメラモジュール M-1 からカメラモジュール N は背面カメラモジュールである。当然ながら、カメラモジュール 1 からカメラモジュール M は、代替的に、背面カメラモジュールであってもよく、カメラモジュール M-1 からカメラモジュール N は、前面カメラモジュールである。これは、本出願では限定されない。

10

20

30

40

50

【0198】

ユーザが、遠方のシーンを撮影するために背面カメラモジュールのみを使用可能にすることを選択すると、プロセッサ910はN個のカメラモジュールのアドレスを記憶する。プロセッサ910は、カメラモジュールM-1からカメラモジュールNのアドレスを、まず見つける。次いで、集積回路間マスタ（I2C Master）は、カメラモジュールM-1からカメラモジュールNのアドレスを、I2Cバスを介して各カメラモジュールの集積回路間スレーブ（I2C Slaver）に送信する。カメラモジュールM-1からカメラモジュールNのアドレスを受信した後、各集積回路間スレーブ（I2C Slaver）は、それらのアドレスを集積回路間スレーブのカメラモジュールのアドレスと比較する。カメラモジュールM-1からカメラモジュールNのアドレス内のカメラモジュールのアドレスが集積回路間スレーブのカメラモジュールのアドレスと一致した場合、カメラモジュールM-1からカメラモジュールNは、I2Cバスを介してそれぞれの集積回路間スレーブ（I2C Slaver）を使用することによって集積回路間マスタ（I2C Master）に第1の確認情報を送信する。第1の確認情報を受信した後、集積回路間マスタ（I2C Master）は、カメラモジュールM-1からカメラモジュールNを使用可能にされるように制御する。カメラモジュール1からカメラモジュールNのアドレスのいずれも集積回路間スレーブのカメラモジュールのアドレスと一致しない場合、カメラモジュール1からカメラモジュールNのいずれも集積回路間マスタ（I2C Master）に確認情報を送信せず、カメラモジュール1からカメラモジュールNのいずれも使用可能にされない。

【0199】

カメラM-1からカメラモジュールNによって収集されたピクセルデータはカメラモジュール1からカメラモジュールMを介してプロセッサ910に送信される必要があるため、カメラモジュール1からカメラモジュールNのCSI-2プロトコル層およびデータ物理層は使用可能にされる必要があり、カメラモジュール1からカメラモジュールNのアプリケーション層のいずれも使用可能にされない。

【0200】

具体的には、集積回路間マスタ（I2C Master）がカメラモジュールM-1からカメラモジュールNを使用可能にされるように制御した後、集積回路間マスタ（I2C Master）は、カメラモジュール1からカメラモジュールMへのアドレスを、I2Cバスを介してカメラモジュール1からカメラモジュールMの集積回路間スレーブ（I2C Slaver）に送信する。カメラモジュール1からカメラモジュールMのアドレスを受信した後、カメラモジュール1からカメラモジュールMの集積回路間スレーブ（I2C Slaver）は、それらのアドレスを、カメラモジュール1からカメラモジュールMの集積回路間スレーブのアドレスと比較する。カメラモジュール1からカメラモジュールMのアドレスのうちの1つが集積回路間スレーブのカメラモジュールのアドレスと一致した場合、カメラモジュール1からカメラモジュールNは、I2Cバスを介してそれぞれの集積回路間スレーブ（I2C Slaver）を使用することによって集積回路間マスタ（I2C Master）に第2の確認情報を送信する。第2の確認情報を受信した後、集積回路間マスタ（I2C Master）は、カメラモジュール1からカメラモジュールNのCSI-2プロトコル層およびデータ物理層を使用可能にされるように制御し、カメラモジュール1からカメラモジュールNのアプリケーション層を使用不可にされるように制御する。このようにして、カメラM-1からカメラモジュールNによって収集されたピクセルデータがカメラモジュール1からカメラモジュールNを介してプロセッサに送信されることが保証されることができ、カメラモジュール1～Nのエネルギー消費が削減されることができる。

【0201】

プロセッサは、同時に、カメラモジュールM-1からカメラモジュールNを使用可能にされるように制御し、カメラモジュール1からカメラモジュールNのCSI-2プロトコル層およびデータ物理層を使用可能にされるように制御しうることに留意されたい。この

ようにして、カメラモジュールの応答速度およびプロセッサの処理効率が改善されることができる。

【0202】

いくつかの実施形態では、電子デバイス100は、カメラモジュール1からカメラモジュールNまでのN個のカメラモジュールのC S I-2プロトコル層およびデータ物理層が常に使用可能状態にあるとデフォルトで決定してもよい。ユーザが、遠方のシーンを撮影するために背面カメラモジュールのみを使用可能にすることを選択すると、プロセッサはN個のカメラモジュールのアドレスを記憶する。プロセッサは、カメラモジュールM-1からカメラモジュールNのアドレスを、まず見つける。次いで、集積回路間マスタ(I2C Master)は、カメラモジュールM-1からカメラモジュールNのアドレスを、I2Cバスを介して各集積回路間スレーブ(I2C Slave)に送信する。カメラモジュールM-1からカメラモジュールNのアドレスを受信した後、各集積回路間スレーブ(I2C Slave)は、それらのアドレスを集積回路間スレーブのカメラモジュールのアドレスと比較する。カメラモジュールM-1からカメラモジュールNのアドレス内のカメラモジュールのアドレスが集積回路間スレーブのカメラモジュールのアドレスと一致した場合、カメラモジュールM-1からカメラモジュールNは、I2Cバスを介してそれぞれの集積回路間スレーブ(I2C Slave)を使用することによって集積回路間マスタ(I2C Master)に第3の確認情報を送信する。第3の確認情報を受信した後、集積回路間マスタ(I2C Master)は、カメラモジュールM-1からカメラモジュールNのアプリケーション層を使用可能にされるように制御する。カメラモジュール1からカメラモジュールNのアドレスのいずれも集積回路間スレーブのカメラモジュールのアドレスと一致しない場合、カメラモジュール1からカメラモジュールNのいずれも集積回路間マスタ(I2C Master)に確認情報を送信せず、カメラモジュール1からカメラモジュールNのいずれも使用可能にされない。カメラM-1からカメラモジュールNによって収集されたピクセルデータは、カメラモジュール1からカメラモジュールNを介してプロセッサに送信される必要があるが、カメラモジュール1からカメラモジュールNのC S I-2プロトコル層およびデータ物理層は使用可能にされ、したがって、集積回路マスタ(I2C Master)は、アドレスを構成することによってカメラモジュール1からカメラモジュールNのC S I-2プロトコル層およびデータ物理層を使用可能にする必要はない。このようにして、プロセッサの動作ステップが削減される。

【0203】

ユーザが背面カメラモジュールのプライマリカメラ(例えば、カメラモジュールX、XはMより大きくN以下である)を使用可能にする必要があるとき、電子デバイス100がカメラモジュールXを使用可能にする方式は、電子デバイス100が背面カメラモジュールを使用可能にする方式と同じであり、ここでは詳細は再度説明されない。

【0204】

次に、電子デバイス100が、背面カメラモジュールを使用可能にされるように制御することが説明される。

【0205】

ユーザが、ユーザの画像を記録するために前面カメラモジュールのみを使用可能にすることを選択すると、プロセッサは、N個のカメラモジュールのアドレスを記憶する。プロセッサは、カメラモジュール1からカメラモジュールM-1のアドレスを、まず見つける。次いで、集積回路間マスタ(I2C Master)は、カメラモジュール1からカメラモジュールM-1のアドレスを、I2Cバスを介して各集積回路間スレーブ(I2C Slave)に送信する。カメラモジュール1からカメラモジュールM-1のアドレスを受信した後、各集積回路間スレーブ(I2C Slave)は、それらのアドレスを集積回路間スレーブのカメラモジュールのアドレスと比較する。カメラモジュール1からカメラモジュールM-1のアドレス内のカメラモジュールのアドレスが集積回路間スレーブのカメラモジュールのアドレスと一致した場合、カメラモジュール1からカメラモジュールM-1は、I2Cバスを介してそれぞれの集積回路間スレーブ(I2C Slave

r)を使用することによって集積回路間マスタ (I 2 C M a s t e r) に第 4 の確認情報を送信する。第 4 の確認情報を受信した後、集積回路間マスタ (I 2 C M a s t e r) は、カメラモジュール 1 からカメラモジュール M − 1 を使用可能にされるように制御する。カメラモジュール M − 1 からカメラモジュール N のアドレスのいずれも集積回路間スレーブのカメラモジュールのアドレスと一致しない場合、カメラモジュール M − 1 からカメラモジュール N のいずれも集積回路間マスタ (I 2 C M a s t e r) に確認情報を送信せず、カメラモジュール M − 1 からカメラモジュール N のいずれも使用可能にされない。

【 0 2 0 6 】

カメラ 1 からカメラモジュール M − 1 によって収集されたピクセルデータは、カメラモジュール M − 1 からカメラモジュール N を介してプロセッサに送信される必要がないので、カメラ M − 1 からカメラモジュール N の C S I − 2 プロトコル層およびデータ物理層のいずれも使用可能にされる必要はない。

【 0 2 0 7 】

以下は、カメラモジュール 1 からカメラモジュール N へのデータパケット送信プロセスを説明する。

【 0 2 0 8 】

現在、N 個のカメラモジュールが並列構造を使用することによってプロセッサに接続されるとき、各カメラモジュールのデータパケットのフォーマットは図 1 4 に示されている。

【 0 2 0 9 】

図 1 4 に示されるように、データパケットのフォーマットは、パケットヘッダと、データパケットと、パケットフッタとを含む。

【 0 2 1 0 】

パケットヘッダは、データ識別子 (d a t a i d e n t i f i e r) 、データパケットサイズ (w o r d c o u n t) 、誤り訂正符号 (e r r o r c o r r e c t i n g c o d e、E C C) などを含んでもよい。データパケットは、送信されるべきピクセルデータを含む。パケットフッタは、検証コードワードなどのデータパケット追加情報を含む。

【 0 2 1 1 】

本出願のこの実施形態では、N 個のカメラモジュールがカスケード構造を使用することによってプロセッサに接続されるとき、カメラモジュール N のデータパケットは N − 1 個のカメラモジュールを介してプロセッサに送信される。プロセッサによって受信されたデータパケットがどのカメラモジュールからのものであるかを識別するために、本出願では、データパケットが属するカメラモジュールを識別するために、データパケットフォーマットのパケットヘッダに識別フィールドが追加される。例えば、このフィールドは、H O P フィールドと呼ばれてもよい。このフィールドは、任意の位置、例えば、データパケットやパケットフッタに追加されてもよいことが理解されよう。識別フィールドの特定の位置は、本出願では限定されない。

【 0 2 1 2 】

図 1 5 は、識別フィールド (例えば、H O P フィールド) を含むデータパケットのフォーマットの概略図である。

【 0 2 1 3 】

図 1 5 に示される識別フィールドを含むデータパケットは、図 1 1 から図 1 3 の実施形態で説明されたデータパケットに適用可能であってもよい。

【 0 2 1 4 】

図 1 5 に示されるように、データパケットのフォーマットは、パケットヘッダと、データパケットと、パケットフッタとを含む。

【 0 2 1 5 】

パケットヘッダは、データ識別子 (d a t a i d e n t i f i e r) 、データパケットサイズ (w o r d c o u n t) 、誤り訂正符号 (e r r o r c o r r e c t i n g c o d e、E C C) などを含んでもよい。パケットヘッダは、識別フィールド (例えば、H O P フィールド) をさらに含み、H O P フィールドの値は、カメラモジュールの位置を

10

20

30

40

50

識別するために使用される。すなわち、プロセッサは、パケットヘッダ内のHOPフィールドの値に基づいて、データパケットがどのカメラモジュールからのものであるかを識別しうる。

【0216】

いくつかの実施形態では、識別フィールド（例えば、HOPフィールド）は、パケットヘッダの末尾に付加されてもよいし、パケットヘッダのヘッダに付加されてもよいし、パケットヘッダの中間に付加されてもよい。これは、本明細書では限定されない。

【0217】

データパケットは、送信されるべきピクセルデータを含む。パケットフッタは、検証コードワードなどのデータパケット追加情報を含む。

【0218】

図16は、N個のカメラモジュールのデータパケット送信プロセスの一例を示している。

【0219】

図16に示されるN個のカメラモジュールのデータパケット送信プロセスは、図11に示される実施形態で説明されたデータパケット送信プロセスに適用可能であってもよい。

【0220】

説明を容易にするために、カメラモジュールNのデータパケットは P_n と表記され、カメラモジュール $N-1$ のデータパケットは P_{n-1} と表記される。類推して、カメラモジュール2のデータパケットは P_2 と表記され、カメラモジュール1のデータパケットは P_1 と表記される。

【0221】

カメラモジュールNの場合：

カメラモジュールNは、ピクセルデータを収集し、ピクセルデータをデータパケット（ P_n ）にパックし、 P_n 内の識別フィールド（HOPフィールド）の値を0に、すなわちHOPフィールド=0に設定する。次いで、カメラモジュールNは、 P_n を、アップリンクインターフェースおよびデータ線N（lane N）を介してカメラモジュール $N-1$ のダウンリンクインターフェースに送信する。

【0222】

例えば、Nが5であるとき、カメラモジュール5は、ピクセルデータを収集し、ピクセルデータをデータパケット（ P_5 ）にパックし、 P_5 内の識別フィールド（HOPフィールド）の値を0に、すなわちHOPフィールド=0に設定する。次いで、カメラモジュール5は、 P_5 を、アップリンクインターフェースおよびデータ線5（lane 5）を介して、カメラモジュール4のダウンリンクインターフェースに送信する。

【0223】

カメラモジュール $N-1$ の場合：

カメラモジュール $N-1$ のデータの処理：

カメラモジュール $N-1$ は、ピクセルデータを収集し、ピクセルデータをデータパケット（ P_{n-1} ）にパックし、 P_{n-1} 内の識別フィールド（HOPフィールド）の値を0に、すなわちHOPフィールド=0に設定する。次いで、カメラモジュール $N-1$ は、 P_{n-1} を、アップリンクインターフェースおよびデータ線 $N-1$ （lane $N-1$ ）を介してカメラモジュール $N-2$ のダウンリンクインターフェースに送信する。

【0224】

例えば、Nが5であるとき、カメラモジュール4は、ピクセルデータを収集し、ピクセルデータをデータパケット（ P_4 ）にパックし、 P_4 内の識別フィールド（HOPフィールド）の値を0に、すなわちHOPフィールド=0に設定する。次いで、カメラモジュール4は、 P_4 を、アップリンクインターフェースおよびデータ線4（lane 4）を介してカメラモジュール3のダウンリンクインターフェースに送信する。

【0225】

P_n の処理：

カメラモジュール $N-1$ は、ダウンリンクインターフェースを介して P_n を受信し、P

10

20

30

40

50

nをデータブロックにアンパックする。次いで、カメラモジュールN-1は、カメラモジュールNのデータブロックのHOPフィールドを検出し、HOPフィールドに1を加算して、HOPフィールドが1になるようにする。次いで、データブロックは、データパケットP_nにパックされる。次いで、カメラモジュールN-1は、P_nを、ダウンリンクインターフェースを介してカメラモジュールN-1のアップリンクインターフェースに送信する。最後に、P_nは、データ線N-1 (lane N-1) を介してカメラモジュールN-1のアップリンクインターフェースからカメラモジュールN-2のダウンリンクインターフェースに送信される。

【0226】

カメラモジュールN-1は、各カメラモジュールのデータ送信効率を改善するために、同期して、カメラモジュールN-1のデータを処理し、P_nを処理してもよいことに留意されたい。

【0227】

例えば、Nが5であるとき、カメラモジュール4は、ダウンリンクインターフェースを介してP₅を受信し、P₅をデータブロックにアンパックする。次いで、カメラモジュール4は、カメラモジュール5のデータブロックのHOPフィールドを検出し、HOPフィールドに1を加算して、HOPフィールドが1になるようにする。次いで、データブロックはデータパケットP₅にパックされる。次いで、カメラモジュール4は、P₅を、ダウンリンクインターフェースを介して、カメラモジュール4のアップリンクインターフェースに送信する。最後に、P₅は、カメラモジュール4のアップリンクインターフェースからデータ線4 (lane 4) を介してカメラモジュール3のダウンリンクインターフェースに送信される。

【0228】

カメラモジュールN-2の場合：

カメラモジュールN-2のデータの処理：

カメラモジュールN-2は、ピクセルデータを収集し、ピクセルデータをデータパケット(P_{n-2})にパックし、P_{n-2}内の識別フィールド(HOPフィールド)の値を0に、すなわちHOPフィールド=0に設定する。次いで、カメラモジュールN-2は、P_{n-2}を、アップリンクインターフェースおよびデータ線N-2 (lane N-2) を介してカメラモジュールN-3のダウンリンクインターフェースに送信する。

【0229】

例えば、Nが5であるとき、カメラモジュール3は、ピクセルデータを収集し、ピクセルデータをデータパケット(P₃)にパックし、P₃内の識別フィールド(HOPフィールド)の値を0に、すなわちHOPフィールド=0に設定する。次いで、カメラモジュール3は、P₃を、アップリンクインターフェースおよびデータ線3 (lane 3) を介してカメラモジュール2のダウンリンクインターフェースに送信する。

【0230】

P_{n-1}の処理：

カメラモジュールN-2は、ダウンリンクインターフェースを介してP_{n-1}を受信し、P_{n-1}をデータブロックにアンパックする。次いで、カメラモジュールN-2は、カメラモジュールN-1のデータブロックのHOPフィールドを検出し、HOPフィールドに1を加算して、HOPフィールドが1になるようにする。次いで、データブロックはデータパケットP_{n-1}にパックされる。次いで、カメラモジュールN-2は、P_{n-1}を、ダウンリンクインターフェースを介してカメラモジュールN-2のアップリンクインターフェースに送信する。最後に、P_{n-1}は、データ線N-2 (lane N-2) を介してカメラモジュールN-2のアップリンクインターフェースからカメラモジュールN-3のダウンリンクインターフェースに送信される。

【0231】

例えば、Nが5であるとき、カメラモジュール3は、ダウンリンクインターフェースを介してP₄を受信し、P₄をデータブロックにアンパックする。次いで、カメラモジュール

10

20

30

40

50

ル3は、カメラモジュール4のデータブロックのHOPフィールドを検出し、HOPフィールドに1を加算して、HOPフィールドが1になるようにする。次いで、データブロックはデータパケットP4にパックされる。次いで、カメラモジュール3は、P4を、ダウンリンクインターフェースを介してカメラモジュール3のアップリンクインターフェースに送信する。最後に、P4は、カメラモジュール3のアップリンクインターフェースからデータ線3（lane 3）を介してカメラモジュール2のダウンリンクインターフェースに送信される。

【0232】

P_nの処理：

カメラモジュールN-2は、ダウンリンクインターフェースを介してP_nを受信し、P_nをデータブロックにアンパックする。次いで、カメラモジュールN-2は、カメラモジュールNのデータブロックのHOPフィールドを検出し、HOPフィールドに1を加算して、HOPフィールドが2になるようにする。次いで、データブロックは、データパケットP_nにパックされる。次いで、カメラモジュールN-2は、P_nを、ダウンリンクインターフェースを介してカメラモジュールN-2のアップリンクインターフェースに送信する。最後に、P_nは、データ線N-2（lane N-2）を介してカメラモジュールN-2のアップリンクインターフェースからカメラモジュールN-3のダウンリンクインターフェースに送信される。

【0233】

例えば、Nが5であるとき、カメラモジュール3は、ダウンリンクインターフェースを介してP5を受信し、P5をデータブロックにアンパックする。次いで、カメラモジュール3は、カメラモジュール5のデータブロックのHOPフィールドを検出し、HOPフィールドに1を加算して、HOPフィールドが2になるようにする。次いで、データブロックはデータパケットP5にパックされる。次いで、カメラモジュール3は、P5を、ダウンリンクインターフェースを介してカメラモジュール3のアップリンクインターフェースに送信する。最後に、P5は、カメラモジュール3のアップリンクインターフェースからデータ線3（lane 3）を介してカメラモジュール2のダウンリンクインターフェースに送信される。

【0234】

カメラモジュールN-2は、各カメラモジュールのデータ送信効率を改善するために、同期して、カメラモジュールN-2のデータを処理し、P_{n-1}を処理し、P_nを処理してもよいことに留意されたい。

【0235】

類推して、カメラモジュールN-3、カメラモジュールN-4からカメラモジュール3のデータ処理プロセスについては、カメラモジュールN-2のデータ処理プロセスを参照されたい。本出願では詳細は再度説明されない。

【0236】

カメラモジュール2の場合：

カメラモジュール2のデータの処理：

カメラモジュール2は、ピクセルデータを収集し、ピクセルデータをデータパケット（P2）にパックし、P2内の識別フィールド（HOPフィールド）の値を0に、すなわちHOPフィールド=0に設定する。次いで、カメラモジュール2は、P2を、アップリンクインターフェースおよびデータ線2（lane 2）を介してカメラモジュール1のダウンリンクインターフェースに送信する。

【0237】

P_nからP3の処理：

カメラモジュール2は、ダウンリンクインターフェースを介してP_nからP3を受信し、P_nからP3まで合計N-2個のデータパケットがある。まず、P_nからP3はデータブロックに別々にアンパックされ、カメラモジュール2はカメラモジュール3からカメラモジュールNのHOPフィールドを検出する。カメラモジュール3からカメラモジュール

NのHOPフィールドは1を別々に加算され、次いでカメラモジュール2はカメラモジュール3からカメラモジュールNのデータブロックをデータパケットにパックする。次いで、カメラモジュール2は、P_nからP₃を、ダウンリンクインターフェースを介してカメラモジュール2のアップリンクインターフェースに送信する。最後に、P_nは、カメラモジュール2のアップリンクインターフェースからP₃に、データ線2 (lane 2) を介してカメラモジュール1のダウンリンクインターフェースに送信される。

【0238】

例えば、Nが5であるとき、カメラモジュール2は、ダウンリンクインターフェースを介してP₅を受信し、P₅をデータブロックにアンパックする。次いで、カメラモジュール2は、カメラモジュール5のデータブロックのHOPフィールドを検出し、HOPフィールドに1を加算して、HOPフィールドが3になるようにする。次いで、データブロックはデータパケットP₅にパックされる。次いで、カメラモジュール2は、P₅を、ダウンリンクインターフェースを介して、カメラモジュール2のアップリンクインターフェースに送信する。最後に、P₅は、カメラモジュール2のアップリンクインターフェースからデータ線2 (lane 2) を介してカメラモジュール1のダウンリンクインターフェースに送信される。

【0239】

同様に、Nが5であるとき、カメラモジュール2は、ダウンリンクインターフェースを介してP₄を受信し、P₄をデータブロックにアンパックする。次いで、カメラモジュール2は、カメラモジュール4のデータブロックのHOPフィールドを検出し、HOPフィールドに1を加算して、HOPフィールドが2になるようにする。次いで、データブロックはデータパケットP₄にパックされる。次いで、カメラモジュール2は、P₄を、ダウンリンクインターフェースを介してカメラモジュール2のアップリンクインターフェースに送信する。最後に、P₄は、カメラモジュール2のアップリンクインターフェースからデータ線2 (lane 2) を介してカメラモジュール1のダウンリンクインターフェースに送信される。

【0240】

同様に、Nが5であるとき、カメラモジュール2は、ダウンリンクインターフェースを介してP₃を受信し、P₃をデータブロックにアンパックする。次いで、カメラモジュール2は、カメラモジュール3のデータブロックのHOPフィールドを検出し、HOPフィールドに1を加算して、HOPフィールドが1になるようにする。次いで、データブロックはデータパケットP₃にパックされる。次いで、カメラモジュール2は、P₃を、ダウンリンクインターフェースを介してカメラモジュール2のアップリンクインターフェースに送信する。最後に、P₃は、カメラモジュール2のアップリンクインターフェースからデータ線2 (lane 2) を介してカメラモジュール1のダウンリンクインターフェースに送信される。カメラモジュール1は、同期して、カメラモジュール1のデータを処理し、P_nからP₃を処理してもよく、これは、各カメラモジュールのデータ送信効率を改善することに留意されたい。

【0241】

カメラモジュール1の場合：

カメラモジュール1のデータの処理：

カメラモジュール1は、ピクセルデータを収集し、ピクセルデータをデータパケット (P₁) にパックし、P₁内の識別フィールド (HOPフィールド) の値を0に、すなわちHOPフィールド=0に設定する。次いで、カメラモジュール1は、P₁を、アップリンクインターフェースおよびデータ線1 (lane 1) を介してプロセッサのダウンリンクインターフェースに送信する。

【0242】

P_nからP₂の処理：

カメラモジュール1は、ダウンリンクインターフェースを介してP_nからP₂を受信し、P_nからP₂まで合計N-1個のデータパケットがある。まず、P_nからP₂はデータ

10

20

30

40

50

ブロックに別々にアンパックされ、カメラモジュール1はカメラモジュール2からカメラモジュールNのHOPフィールドを検出する。カメラモジュール2からカメラモジュールNのHOPフィールドは1を別々に加算され、次いでカメラモジュール1はカメラモジュール2からカメラモジュールNのデータブロックをデータパケットにパックする。次いで、カメラモジュール1は、P2からPnを、ダウンリンクインターフェースを介してカメラモジュール1のアップリンクインターフェースに送信する。最後に、PnからP2は、カメラモジュール1のアップリンクインターフェースからデータ線1 (lane 1) を介してプロセッサのダウンリンクインターフェースに送信される。

【0243】

例えば、Nが5であるとき、カメラモジュール1は、ダウンリンクインターフェースを介してP5を受信し、P5をデータブロックにアンパックする。次いで、カメラモジュール1は、カメラモジュール5のデータブロックのHOPフィールドを検出し、HOPフィールドに1を加算して、HOPフィールドが4になるようにする。次いで、データブロックはデータパケットP5にパックされる。次いで、カメラモジュール1は、P5を、ダウンリンクインターフェースを介してカメラモジュール1のアップリンクインターフェースに送信する。最後に、P5は、カメラモジュール1のアップリンクインターフェースからデータ線1 (lane 1) を介してプロセッサのダウンリンクインターフェースに送信される。

10

【0244】

同様に、Nが5であるとき、カメラモジュール1は、ダウンリンクインターフェースを介してP4を受信し、P4をデータブロックにアンパックする。次いで、カメラモジュール1は、カメラモジュール4のデータブロックのHOPフィールドを検出し、HOPフィールドに1を加算して、HOPフィールドが3になるようにする。次いで、データブロックはデータパケットP4にパックされる。次いで、カメラモジュール1は、P4を、ダウンリンクインターフェースを介してカメラモジュール1のアップリンクインターフェースに送信する。最後に、P4は、カメラモジュール1のアップリンクインターフェースからデータ線1 (lane 1) を介してプロセッサのダウンリンクインターフェースに送信される。

20

【0245】

同様に、Nが5であるとき、カメラモジュール1は、ダウンリンクインターフェースを介してP3を受信し、P3をデータブロックにアンパックする。次いで、カメラモジュール1は、カメラモジュール3のデータブロックのHOPフィールドを検出し、HOPフィールドに1を加算して、HOPフィールドが2になるようにする。次いで、データブロックはデータパケットP3にパックされる。次いで、カメラモジュール1は、P3を、ダウンリンクインターフェースを介してカメラモジュール1のアップリンクインターフェースに送信する。最後に、P3は、カメラモジュール1のアップリンクインターフェースからデータ線1 (lane 1) を介してプロセッサのダウンリンクインターフェースに送信される。

30

【0246】

同様に、Nが5であるとき、カメラモジュール1は、ダウンリンクインターフェースを介してP2を受信し、P2をデータブロックにアンパックする。次いで、カメラモジュール1は、カメラモジュール2のデータブロックのHOPフィールドを検出し、HOPフィールドに1を加算して、HOPフィールドが1になるようにする。次いで、データブロックはデータパケットP2にパックされる。次いで、カメラモジュール1は、P2を、ダウンリンクインターフェースを介してカメラモジュール1のアップリンクインターフェースに送信する。最後に、P2は、カメラモジュール1のアップリンクインターフェースからデータ線1 (lane 1) を介してプロセッサのダウンリンクインターフェースに送信される。

40

【0247】

カメラモジュール1は、同期して、カメラモジュール1のデータを処理し、PnからP

50

2 を処理してもよく、これは、各カメラモジュールのデータ送信効率を改善することに留意されたい。

【0248】

図17Aおよび図17Bは、本出願の一実施形態によるデータ送信方法のフローチャートである。

【0249】

図17Aおよび図17Bに示されるデータ送信方法は、複数のカメラモジュールが図11に示されるマルチカメラモジュールカスケード構造においてカスケード接続されるデータパケット送信プロセスに適用されてもよい。

【0250】

以下は、いくつかの実装形態において、ユーザが、遠方のシーンを撮影するために、背面カメラモジュール内のプライマリカメラ（例えば、カメラモジュールX、XはMより大きくN以下の正の整数である）のみを使用可能にする必要があるときに、カメラモジュールXによって収集されたピクセルデータがプロセッサ910に送信されるプロセスを説明する。

【0251】

カメラモジュールXのデータパケットは、カメラモジュール1からカメラモジュールX-1のCSI-2プロトコル層およびデータ物理層を使用することによってプロセッサ910に送信される必要があるため、カメラモジュール1からカメラモジュールX-1のCSI-2プロトコル層およびデータ物理層は使用可能にされる必要があり、カメラモジュール1からカメラモジュールX-1のアプリケーション層のいずれも使用可能にされない。

【0252】

例えば、Xが3であり、Mが2であり、Nが5であるとき、カメラモジュール3が使用可能にされてピクセルデータを収集した後、カメラモジュール3のデータパケットは、カメラモジュール1およびカメラモジュール2のCSI-2プロトコル層およびデータ物理層を使用することによってプロセッサ910に送信される必要がある。したがって、カメラモジュール1およびカメラモジュール2のCSI-2プロトコル層およびデータ物理層は使用可能にされる必要があり、カメラモジュール1およびカメラモジュール2のアプリケーション層のいずれも使用可能にされない。

【0253】

S1701：プロセッサ910は、各カメラモジュールにカメラモジュールXのアドレスを送信する。

【0254】

電子デバイス100は、各カメラモジュールのアドレスを記憶し、電子デバイス100は、カメラモジュールのアドレスに基づいてカメラモジュールを使用可能または使用不可にされるように制御する。

【0255】

ユーザが背面カメラモジュール内のプライマリカメラ（例えば、カメラモジュールX）を使用可能にするよう要求すると、プロセッサ910は、カメラモジュールXのアドレスを、まず取得し、カメラモジュールXのアドレスを各カメラモジュールに送信する。電子デバイス100内にN個のカメラモジュールが配置されている場合、プロセッサ910は、カメラモジュールXのアドレスをN個のカメラモジュールに別々に送信する。

【0256】

例えば、ユーザが背面カメラモジュール内のカメラモジュール3を使用可能にするよう要求すると、プロセッサ910は、カメラモジュール3のアドレスを、まず取得し、カメラモジュール3のアドレスを各カメラモジュールに送信する。電子デバイス100に5つのカメラモジュールが配置されている場合、プロセッサ910は、カメラモジュール3のアドレスを5つのカメラモジュールに別々に送信する。

【0257】

S1702：カメラモジュールXは、プロセッサ910に確認情報を送信する。

【0258】

N個のカメラモジュールがカメラモジュールXのアドレスを受信した後、各カメラモジュールは、カメラモジュールXの受信されたアドレスをカメラモジュールのアドレスと一致させる。カメラモジュールXのアドレスがカメラモジュールのアドレスと一致しない場合、カメラモジュールは応答を行わない。カメラモジュールXのアドレスがカメラモジュールのアドレスと一致した場合、カメラモジュールXはプロセッサ910に確認情報を送信する。

【0259】

プロセッサ910は、カメラモジュールXによって送信された確認情報を受信して応答し、プロセッサ910は、カメラモジュールXを使用可能にされるように制御する。カメラモジュールXが使用可能にされると、カメラモジュールXのアプリケーション層、C S I-2プロトコル層、およびデータ物理層がすべて使用可能にされる。

10

【0260】

例えば、5つのカメラモジュールがカメラモジュール3のアドレスを受信した後、各カメラモジュールは、カメラモジュール3の受信されたアドレスをカメラモジュールのアドレスと一致させる。カメラモジュール3のアドレスがカメラモジュールのアドレスと一致しない場合、カメラモジュールは応答を行わない。カメラモジュール3のアドレスがカメラモジュールのアドレスと一致した場合、カメラモジュール3はプロセッサ910に確認情報を送信する。

【0261】

プロセッサ910は、カメラモジュール3によって送信された確認情報を受信して応答し、プロセッサ910は、カメラモジュール3を使用可能にされるように制御する。カメラモジュール3が使用可能にされると、カメラモジュール3のアプリケーション層、C S I-2プロトコル層、およびデータ物理層がすべて使用可能にされる。

20

【0262】

S1703：カメラモジュールXは、ピクセルデータの収集を開始し、ピクセルデータをデータパケットにパックし、データパケット内の識別フィールドの値は0である。

【0263】

例えば、カメラモジュール3は、ピクセルデータの収集を開始し、ピクセルデータをデータパケットにパックする。

30

【0264】

データパケットが属するカメラモジュールをプロセッサ910が識別することを可能にするために、データパケットに識別フィールドが追加される。具体的には、識別フィールドが追加されるデータパケットのフォーマットについては、図15に示される実施形態を参照されたい。本出願では詳細は再度説明されない。

【0265】

カメラモジュールXは、現在レベルのデータパケットの識別フィールドの値を0に設定する。

【0266】

例えば、カメラモジュール3は、現在レベルのデータパケットの識別フィールドの値を0に設定する。

40

【0267】

S1704：カメラモジュールXは、データパケットをカメラモジュールX-1に送信する。

【0268】

例えば、カメラモジュール3はデータパケットをカメラモジュール2に送信する。

【0269】

S1705：カメラモジュールX-1はデータパケットを受信し、カメラモジュールXのデータパケット内の識別フィールドの値に1を加算する。

【0270】

50

カメラモジュールX-1は、カメラモジュールXによって送信されたカメラモジュールXのデータパケットを受信し、カメラモジュールXのデータパケットをデータブロックに、まずアンパックする。カメラモジュールX-1は、カメラモジュールXの識別フィールドを検出し、カメラモジュールXのデータパケット内の識別フィールドの値に1を加算する。この場合、カメラモジュールXのデータパケット内の識別フィールドの値は1であり、カメラモジュールX-1はカメラモジュールXのデータブロックをデータパケットにパックする。

【0271】

S1706：カメラモジュールX-1は、カメラモジュールXのデータパケットをカメラモジュールX-2に送信する。

【0272】

類推して、各カメラモジュールは、カメラモジュールXのデータパケットを次のレベルのカメラモジュールに送信し、各レベルのカメラモジュールは、受信されたデータパケット内の識別フィールドの値に1を加算する。

【0273】

S1707：カメラモジュール2は、カメラモジュール3のデータパケットを受信し、カメラモジュールXのデータパケット内の識別フィールドの値に1を加算し、識別フィールドの値はX-2である。

【0274】

カメラモジュール2は、カメラモジュール3によって送信されたカメラモジュールXのデータパケットを受信し、カメラモジュールXのデータパケットをデータブロックに、まずアンパックする。カメラモジュールX-1は、カメラモジュールXの識別フィールドを検出し、カメラモジュールXのデータパケット内の識別フィールドの値に1を加算する。この場合、カメラモジュールXのデータパケット内の識別フィールドの値はX-2であり、カメラモジュール2はカメラモジュール3のデータブロックをデータパケットにパックする。

【0275】

例えば、カメラモジュール2は、カメラモジュール3によって送信されたカメラモジュール3のデータパケットを受信し、カメラモジュール3のデータパケットをデータブロックに、まずアンパックする。カメラモジュール2は、カメラモジュール3の識別フィールドを検出し、カメラモジュール3のデータパケット内の識別フィールドの値に1を加算する。この場合、カメラモジュール3のデータパケット内の識別フィールドの値は1であり、カメラモジュール2はカメラモジュール3のデータブロックをデータパケットにパックする。

【0276】

S1708：カメラモジュール2は、カメラモジュールXのデータパケットをカメラモジュール1に送信する。

【0277】

例えば、カメラモジュール2は、カメラモジュール3のデータパケットをカメラモジュール1に送信する。

【0278】

S1709：カメラモジュール1は、データパケットを受信し、カメラモジュールXのデータパケット内の識別フィールドの値に1を加算する。

【0279】

カメラモジュール1は、カメラモジュール2によって送信されたカメラモジュールXのデータパケットを受信し、カメラモジュールXのデータパケットをデータブロックに、まずアンパックする。カメラモジュールX-1は、カメラモジュールXの識別フィールドを検出し、カメラモジュールXのデータパケット内の識別フィールドの値に1を加算する。この場合、カメラモジュールXのデータパケット内の識別フィールドの値はX-1である。

【0280】

10

20

30

40

50

例えば、カメラモジュール1は、カメラモジュール2によって送信されたカメラモジュール3のデータパケットを受信し、カメラモジュール3のデータパケットをデータブロックに、まずアンパックする。カメラモジュール1は、カメラモジュール3の識別フィールドを検出し、カメラモジュール3のデータパケット内の識別フィールドの値に1を加算する。この場合、カメラモジュール3のデータパケット内の識別フィールドの値は2であり、次いで、カメラモジュール1はデータブロックをデータパケットにパックする。

【0281】

S1710：カメラモジュール1は、カメラモジュールXのデータパケットをプロセッサ910に送信する。

【0282】

例えば、カメラモジュール1は、カメラモジュール3のデータパケットをプロセッサ910に送信する。

【0283】

S1711：プロセッサ910は、カメラモジュール1によって送信されたカメラモジュールXのデータパケットを受信し、プロセッサ910は、データパケット内の識別フィールドの値に基づいて、データパケットが属するカメラモジュールを識別してもよい。

【0284】

プロセッサ910によって受信されたデータパケット内の識別フィールドの値が $X-1$ であるとき、データパケットはカメラモジュールXに属する。プロセッサ910によって受信されたデータパケット内の識別フィールドの値が $N-1$ であるとき、データパケットはカメラモジュールNに属する。

【0285】

例えば、プロセッサ910によって受信されたデータパケット内の識別フィールドの値が2であるとき、データパケットはカメラモジュール3に属する。

【0286】

プロセッサ910は、CSE-2プロトコル層を使用することによってデータパケットをエンコードされたデータブロックにアンパックする。次いで、CSE-2プロトコル層は、エンコードされたピクセルデータをアプリケーション層に送信する。アプリケーション層は、エンコードされたピクセルデータをデコードしてピクセルデータを取得するように構成される。次いで、アプリケーション層は、ピクセルデータに対して、ピクセルデータ圧縮、ピクセルデータ結合、画像圧縮などの操作を行う。例えば、ユーザが遠方のシーンを撮影し、撮影ボタンを押すと、アプリケーション層はピクセルデータをピクチャに統合し、そのピクチャを電子デバイス100のギャラリーに保存する。

【0287】

いくつかの実施形態では、ユーザは、電子デバイス100に背面カメラモジュールを追加したい。説明を容易にするために、追加される必要があるカメラモジュールはカメラモジュール $N+1$ と呼ばれる。この場合、ユーザは、カメラモジュール $N+1$ のアップリンクインターフェースをカメラモジュールNのダウンリンクインターフェースに接続する必要があり、カメラモジュール $N+1$ のダウンリンクインターフェースは接続されない。カメラモジュール $N+1$ が使用可能にされてピクセルデータを収集した後、カメラモジュール $N+1$ は収集されたピクセルデータをデータパケットにパックし、カメラモジュール $N+1$ はデータパケット内の識別フィールドの値を0に設定する。次いで、カメラモジュール $N+1$ は、データパケットを、カメラモジュール $N+1$ のアップリンクインターフェースおよびデータ線 $N+1$ を介してカメラモジュールNに送信する。次いで、カメラモジュール $N+1$ のデータパケットは、カメラモジュールNからカメラモジュール1を介してプロセッサ910に送信される。カメラモジュール $N+1$ のデータパケットがプロセッサ910に送信された後、カメラモジュール $N+1$ のデータパケット内の識別フィールドの値はNであり、プロセッサは、データパケット内の識別フィールドの値Nに基づいて、データパケットはカメラモジュール $N+1$ からのものであると決定する。カメラモジュール $N+1$ のデータパケットがカメラモジュールNからカメラモジュール1を介してプロセッ

10

20

30

40

50

サ 9 1 0 に送信されるプロセスについては、図 1 6 に示される実施形態を参照されたい。
本出願では詳細は再度説明されない。

【 0 2 8 8 】

前述の実施形態から、ユーザがカメラモジュールを追加したいとき、ユーザは、追加される必要があるカメラモジュールを既存のカメラモジュールとカスケード方式で接続する必要があり、プロセッサとカメラモジュールとの間の回線接続関係は変更される必要はないことが知見されうる。したがって、操作は簡単である。

【 0 2 8 9 】

いくつかの適用シナリオでは、電子デバイス 1 0 0 は複数のカメラモジュールを備えて構成され、複数のカメラモジュールは、複数の前面カメラモジュールと複数の背面カメラモジュールとを含んでもよい。複数の前面カメラモジュールはカスケード方式で接続され、複数の背面カメラモジュールはカスケード方式で接続され、複数の前面カメラモジュールと複数の背面カメラモジュールとはアナログスイッチに並列に接続される。電子デバイス 1 0 0 は、アナログスイッチを使用することによって、複数の前面カメラモジュールを使用可能にされるように、または複数の背面カメラモジュールを使用可能にされるように制御してもよい。

【 0 2 9 0 】

前述の実施形態では、複数のカメラモジュールはカスケード方式で接続される。カメラモジュール 1 からカメラモジュール M が前面カメラモジュールであり、カメラモジュール M - 1 からカメラモジュール N が背面カメラモジュールである場合、ユーザが遠方のシーンを撮影するために背面カメラモジュールのみを使用可能にすることを選択したとき、カメラ M - 1 からカメラモジュール N の背面カメラモジュールは使用可能にされ、カメラモジュール 1 からカメラモジュール M のいずれも使用可能にされないことが知見されうる。カメラ M - 1 からカメラモジュール N によって収集されたピクセルデータは、カメラモジュール 1 からカメラモジュール N を介してプロセッサに送信される必要があるので、カメラモジュール 1 からカメラモジュール N の C S I - 2 プロトコル層およびデータ物理層が使用可能にされる必要がある。

【 0 2 9 1 】

カメラモジュール 1 からカメラモジュール N の C S I - 2 プロトコル層およびデータ物理層は、以下の方式で使用可能にされてもよい：

【 0 2 9 2 】

方式 1：カメラ M - 1 からカメラモジュール N が使用可能になった後、プロセッサは、カメラモジュール 1 からカメラモジュール N の C S I - 2 プロトコル層およびデータ物理層を使用可能にされるように制御する制御信号を送信する。

【 0 2 9 3 】

方式 2：カメラモジュール 1 からカメラモジュール N の C S I - 2 プロトコル層およびデータ物理層は、デフォルトで常に使用可能にされている。次いで、プロセッサは、カメラ M - 1 からカメラモジュール N のアプリケーション層を使用可能にされるように制御する制御信号を送信する。

【 0 2 9 4 】

前述の方式から、方式 1 の操作は複雑であり、プロセッサは、カメラモジュール 1 からカメラモジュール N の C S I - 2 プロトコル層およびデータ物理層の使用可能化を制御する制御信号を送信する必要があり、方式 2 では、カメラモジュール 1 からカメラモジュール N の C S I - 2 プロトコル層およびデータ物理層がデフォルトで常に使用可能にされているので、カメラモジュールの消費が増加することが知見されうる。

【 0 2 9 5 】

したがって、本出願の以下の実施形態では、前面カメラモジュールは背面カメラモジュールから分離され、前面カメラモジュールまたは背面カメラモジュールは、アナログスイッチを使用することによって使用可能にされるように選択される。

【 0 2 9 6 】

図18は、カメラモジュールの別のカスケード接続のシステム図である。

【0297】

図18に示されるように、システムは、背面カメラモジュールと、前面カメラモジュールと、アナログスイッチと、プロセッサとを含む。

【0298】

前面カメラモジュールは、カメラモジュール1、カメラモジュール2、…、カメラモジュールMなどのM個のカメラモジュールを含む。背面カメラモジュールは、カメラモジュールM+1、カメラモジュールM+2、…、カメラモジュールNなどのN-M個のカメラモジュールを含む。

【0299】

背面カメラモジュール、前面カメラモジュール、およびプロセッサの構造の説明については、前述の実施形態を参照されたい。本出願では詳細は再度説明されない。

【0300】

図18に示されるように、前面カメラモジュールの場合、カメラモジュールMのダウンリンクインターフェースは接続されず、カメラモジュールMのアップリンクインターフェースはカメラモジュールM-1のダウンリンクインターフェースに接続される。類推して、カメラモジュール2のダウンリンクインターフェースはカメラモジュール3のアップリンクインターフェースに接続される。カメラモジュール2のアップリンクインターフェースはカメラモジュール1のダウンリンクインターフェースに接続され、カメラモジュール1のアップリンクインターフェースはアナログスイッチの接点2（第2の接点）に接続される。

【0301】

背面カメラモジュールの場合、カメラモジュールNのダウンリンクインターフェースは接続されず、カメラモジュールNのアップリンクインターフェースはカメラモジュールN-1のダウンリンクインターフェースに接続される。類推して、カメラモジュールM+2のダウンリンクインターフェースはカメラモジュールM+3のアップリンクインターフェースに接続される。カメラモジュールM+2のアップリンクインターフェースはカメラモジュールM+1のダウンリンクインターフェースに接続され、カメラモジュールM+1のアップリンクインターフェースはアナログスイッチの接点1（第1の接点）に接続される。

【0302】

アナログスイッチの接点0（第3の接点）は、プロセッサのダウンリンクインターフェースに接続される。

【0303】

ユーザが遠方のシーンを撮影するために背面カメラモジュールを使用可能にする必要があるとき、プロセッサは、I/Oピンを使用して、アナログスイッチの接点0（第3の接点）をアナログスイッチの接点1（第1の接点）に接続されるように制御することによって制御信号を送信する。このようにして、プロセッサは、背面カメラモジュール（カメラモジュールM+1、カメラモジュールM+2、…、カメラモジュールN）からピクセルデータを受信することができる。

【0304】

背面カメラモジュール（カメラモジュールM+1、カメラモジュールM+2、…、カメラモジュールN）のピクセルデータがプロセッサに送信されるプロセスについては、実施形態1を参照されたく、ここでは詳細は再度説明されない。

【0305】

ユーザが、ユーザの画像を記録するために前面カメラモジュールを使用可能にする必要があるとき、プロセッサは、I/Oピンを使用して、アナログスイッチの接点0（第3の接点）をアナログスイッチの接点2（第2の接点）に接続されるように制御することによって制御信号を送信する。このようにして、プロセッサは、前面カメラモジュール（カメラモジュールM+1、カメラモジュールM+2、…、カメラモジュールM）からピクセルデータを受信することができる。

10

20

30

40

50

【0306】

前面カメラモジュール（カメラモジュール1、カメラモジュール2、…、カメラモジュールM）のピクセルデータがプロセッサに送信されるプロセスについては、実施形態1を参照されたく、ここでは詳細は再度説明されない。

【0307】

図19は、アナログスイッチを使用することによってプロセッサ910に接続された複数のカスケードカメラモジュールの技術構造の概略図である。

【0308】

前面カメラモジュールは、アナログスイッチの第1の接点に接続される。背面カメラモジュールは、アナログスイッチの第2の接点に接続される。アナログスイッチの第3の接点は、プロセッサ910に接続される。

【0309】

M個の前面カメラモジュールおよびN-M個の背面カメラモジュールがある。

【0310】

具体的には、前面カメラモジュールの場合、カメラモジュールMは、フレキシブル回路基板を使用することによってカメラモジュールM-1に接続される。類推して、カメラモジュールM+2は、フレキシブル回路基板を使用することによってカメラモジュールM+1に接続され、カメラモジュールM+1は、アナログスイッチの第2の接点に接続される。

【0311】

背面カメラモジュールの場合、カメラモジュールNは、フレキシブル回路基板（Flexible circuit board、FPC）を使用することによってカメラモジュールM-1に接続される。類推して、カメラモジュール2は、フレキシブル回路基板を使用することによってカメラモジュール1に接続され、カメラモジュール1は、アナログスイッチの第1の接点に接続される。

【0312】

アナログスイッチの第3の接点は、フレキシブル回路基板を使用することによってプロセッサ910側のコネクタに接続される。

【0313】

このようにして、前面カメラモジュールは背面カメラモジュールから分離され、前面カメラモジュールまたは背面カメラモジュールは、アナログスイッチを使用することによって使用可能にされるように選択される。したがって、プロセッサ910の動作が削減されることができ、カメラモジュールの不要な消費が削減されることができる。

【0314】

図20Aおよび図20Bは、本出願の実施形態2による別のデータ送信方法のフローチャートである。

【0315】

電子デバイス100は、前面カメラモジュールと背面カメラモジュールを備えられる。前面カメラモジュールは、カメラモジュール1、カメラモジュール2、…、カメラモジュールMなどのM個のカメラモジュールを含む。背面カメラモジュールは、カメラモジュールM+1、カメラモジュールM+2、…、カメラモジュールX、…、カメラモジュールNなどのN-M個のカメラモジュールを含む。

【0316】

例えば、Xが4であり、Mが2であり、Nが5であるとき、前面カメラモジュールは、カメラモジュール1およびカメラモジュール2などの2つのカメラモジュールを含む。背面カメラモジュールは、カメラモジュール3、カメラモジュール4、およびカメラモジュール5などの3つのカメラモジュールを含む。

【0317】

前面カメラモジュールと背面カメラモジュールとはアナログスイッチを使用することによって接続される。詳細については、図18に示される実施形態を参照されたい。本出願では詳細は再度説明されない。

10

20

30

40

50

【0318】

以下は、ユーザが、遠方のシーンを撮影するために、背面カメラモジュール内のプライマリカメラ（例えば、カメラモジュールX、XはMより大きくN以下の正の整数である）を使用可能にする必要があるときに、カメラモジュールXによって収集されたピクセルデータがプロセッサ910に送信されるプロセスを説明する。

【0319】

S2001：プロセッサ910は、アナログスイッチの第3の接点をアナログスイッチの第2の接点に接続されるように制御する。

【0320】

このようにして、電子デバイス100は、アドレス構成によって背面カメラモジュールのうちの1つまたは複数のカメラモジュールを使用可能にしてもよい。

10

【0321】

いくつかの実施形態では、プロセッサ910はまた、アナログスイッチの第2の接点をアナログスイッチの第1の接点に接続されるように制御してもよい。このようにして、電子デバイス100は、アドレス構成によって前面カメラモジュールのうちの1つまたは複数のカメラモジュールを使用可能にしてもよい。

【0322】

S2002：プロセッサ910は、背面カメラモジュールの各カメラモジュールにカメラモジュールXのアドレスを送信する。

【0323】

カメラモジュールXのデータパケットは、カメラモジュールM+1からカメラモジュールX-1のCSI-2プロトコル層およびデータ物理層を使用することによってプロセッサ910に送信される必要があるため、カメラモジュール1からカメラモジュールX-1のCSI-2プロトコル層およびデータ物理層は使用可能にされる必要があり、カメラモジュール1からカメラモジュールX-1のアプリケーション層のいずれも使用可能にされない。カメラモジュールX+1からカメラモジュールNのCSI-2プロトコル層、データ物理層、およびアプリケーション層のいずれも使用可能にされない。

20

【0324】

例えば、Xが4であり、Mが2であり、Nが5であるとき、カメラモジュール4が使用可能にされてピクセルデータを収集した後、カメラモジュール4のデータパケットは、カメラモジュール3のCSI-2プロトコル層およびデータ物理層を使用することによってプロセッサ910に送信される必要がある。したがって、カメラモジュール3のCSI-2プロトコル層およびデータ物理層は使用可能にされる必要があり、カメラモジュール3のアプリケーション層は使用可能にされない。

30

【0325】

電子デバイス100は、各カメラモジュールのアドレスを記憶し、電子デバイス100は、カメラモジュールのアドレスに基づいてカメラモジュールを使用可能または使用不可にされるように制御する。

【0326】

ユーザが背面カメラモジュール内のプライマリカメラ（例えば、カメラモジュールX）を使用可能にするよう要求すると、プロセッサ910は、カメラモジュールXのアドレスをまず取得し、カメラモジュールXのアドレスを、カメラモジュールM+1からカメラモジュールNまでのN-M個のカメラモジュールに送信する。

40

【0327】

例えば、ユーザが背面カメラモジュール内のカメラモジュール4を使用可能にするよう要求すると、プロセッサ910は、カメラモジュール4のアドレスを取得し、カメラモジュール4のアドレスを、3つのカメラモジュール、すなわちカメラモジュール3、カメラモジュール4、およびカメラモジュール5に送信する。

【0328】

S2003：カメラモジュールXは、プロセッサ910に確認情報を送信する。

50

【0329】

カメラモジュールM+1からカメラモジュールNまでのN-M個のカメラモジュールがカメラモジュールXのアドレスを受信した後、カメラモジュールM+1からカメラモジュールNまでのN-M個のカメラモジュールは、カメラモジュールXの受信されたアドレスを各カメラモジュールのアドレスと一致させる。カメラモジュールXのアドレスが各カメラモジュールのアドレスと一致しない場合、カメラモジュールは応答を行わない。カメラモジュールXのアドレスが各カメラモジュールのアドレスと一致した場合、カメラモジュールXはプロセッサ910に確認情報を送信する。

【0330】

プロセッサ910は、カメラモジュールXによって送信された確認情報を受信して応答し、プロセッサ910は、カメラモジュールXを使用可能にされるように制御する。カメラモジュールXが使用可能にされると、カメラモジュールXのアプリケーション層、C S I-2プロトコル層、およびデータ物理層がすべて使用可能にされる。

10

【0331】

例えば、カメラモジュール3からカメラモジュール5までの3つのカメラモジュールがカメラモジュール4のアドレスを受信した後、カメラモジュール3からカメラモジュール5までの3つのカメラモジュールは、カメラモジュール4の受信されたアドレスを各カメラモジュールのアドレスと一致させる。カメラモジュール4のアドレスが各カメラモジュールのアドレスと一致しない場合、カメラモジュールは応答を行わない。カメラモジュール4のアドレスが各カメラモジュールのアドレスと一致した場合、カメラモジュール4はプロセッサ910に確認情報を送信する。

20

【0332】

プロセッサ910は、カメラモジュール4によって送信された確認情報を受信して応答し、プロセッサ910は、カメラモジュール4を使用可能にされるように制御する。カメラモジュール4が使用可能にされると、カメラモジュール4のアプリケーション層、C S I-2プロトコル層、およびデータ物理層がすべて使用可能にされる。

【0333】

S2004：カメラモジュールXは、ピクセルデータの収集を開始し、ピクセルデータをデータパケットにパックし、データパケット内の識別フィールドの値は0である。

【0334】

データパケットが属するカメラモジュールをプロセッサ910が識別することを可能にするために、データパケットに識別フィールドが追加される。具体的には、識別フィールドが追加されるデータパケットのフォーマットについては、図15に示される実施形態を参照されたい。本出願では詳細は再度説明されない。

30

【0335】

カメラモジュールXは、現在レベルのデータパケットの識別フィールドの値を0に設定する。

【0336】

例えば、カメラモジュール4は、ピクセルデータの収集を開始し、ピクセルデータをデータパケットにパックし、データパケット内の識別フィールドの値を0に設定する。

40

【0337】

S2005：カメラモジュールXは、データパケットをカメラモジュールX-1に送信する。

【0338】

カメラモジュールX-1は、カメラモジュールXによって送信されたカメラモジュールXのデータパケットを受信し、カメラモジュールXのデータパケットをデータブロックに、まずアンパックする。カメラモジュールX-1は、カメラモジュールXの識別フィールドを検出し、カメラモジュールXのデータパケット内の識別フィールドの値に1を加算する。この場合、カメラモジュールXのデータパケット内の識別フィールドの値は2であり、カメラモジュールX-1はカメラモジュールXのデータブロックをデータパケットにパ

50

ックする。

【0339】

類推して、各カメラモジュールは、カメラモジュールXのデータパケットを次のレベルのカメラモジュールに送信し、各レベルのカメラモジュールは、受信されたデータパケット内の識別フィールドの値に1を加算する。

【0340】

S2006：カメラモジュールM+2はデータパケットを受信し、データパケット内の識別フィールドの値に1を加算し、識別フィールドの値は $X - M - 2$ である。

【0341】

S2007：カメラモジュールM+2はデータパケットをカメラモジュールM+1に送信する。

10

【0342】

S2008：カメラモジュールM+1はデータパケットを受信し、データパケット内の識別フィールドの値に1を加算し、識別フィールドの値は $X - M - 1$ である。

【0343】

例えば、カメラモジュール3は、カメラモジュール4によって送信されたカメラモジュール4のデータパケットを受信し、カメラモジュール4のデータパケットをデータブロックに、まずアンパックする。カメラモジュール3は、カメラモジュール4の識別フィールドを検出し、カメラモジュール4のデータパケット内の識別フィールドの値に1を加算する。この場合、カメラモジュール3のデータパケット内の識別フィールドの値は1である。次いで、カメラモジュール3は、データブロックをデータパケットにパックする。

20

【0344】

S2009：カメラモジュールM+1はデータパケットをプロセッサ910に送信する。

【0345】

S2010：プロセッサ910は、カメラモジュールM+1によって送信されたカメラモジュールXのデータパケットを受信する。

【0346】

プロセッサ910は、データパケット内の識別フィールドの値に基づいて、データパケットが属するカメラモジュールを識別してもよい。

【0347】

プロセッサ910によって受信されたデータパケット内の識別フィールドの値が $X - M - 1$ であるとき、データパケットはカメラモジュールXに属する。プロセッサ910によって受信されたデータパケット内の識別フィールドの値が $N - M - 1$ であるとき、データパケットはカメラモジュールNに属する。

30

【0348】

例えば、プロセッサ910によって受信されたデータパケット内の識別フィールドの値が2であるとき、データパケットはカメラモジュール4に属する。

【0349】

プロセッサ910は、CSE-2プロトコル層を使用することによってデータパケットをエンコードされたデータブロックにアンパックし、次いで、CSE-2プロトコル層は、エンコードされたデータブロックをアプリケーション層に送信する。アプリケーション層は、エンコードされたデータブロックをデコードしてピクセルデータを取得するように構成される。次いで、アプリケーション層は、ピクセルデータに対して、ピクセルデータ圧縮、ピクセルデータ結合、画像圧縮などの操作を行う。例えば、ユーザが遠方のシーンを撮影し、撮影ボタンを押すと、アプリケーション層はピクセルデータをピクチャに統合し、そのピクチャを電子デバイス100のギャラリーに保存する。

40

【0350】

いくつかの適用シナリオでは、電子デバイス100は複数のカメラモジュールを備えて構成され、複数のカメラモジュールは、複数の前面カメラモジュールと複数の背面カメラモジュールとを含んでもよい。複数の前面カメラモジュールはカスケード方式で接続され

50

、複数の背面カメラモジュールはカスケード方式で接続され、複数の前面カメラモジュールと複数の背面カメラモジュールとはプロセッサ 910 に並列に接続される。

【0351】

前述の実施形態で使用される複数のカメラモジュールは、プロセッサ 910 に直列に接続され、プロセッサ 910 側の 1 つのインターフェースのみがカメラモジュールに接続される必要がある。複数のカメラモジュールが同時に使用可能にされると、インターフェースによって同時に受信されるピクセルデータが増加し、その結果、インターフェース上のデータ輻輳をもたらす。インターフェースによって同時に受信される過剰なピクセルデータを低減するために、本出願の以下の実施形態では、前面カメラモジュールと背面カメラモジュールとが分離される。前面カメラモジュールはカスケード方式でプロセッサ 910 に接続され、背面カメラモジュールはカスケード方式でプロセッサ 910 に接続される。このようにして、処理側のインターフェースにおける同時の多すぎるデータによって引き起こされるデータ輻輳が回避されることができ、加えて、プロセッサ 910 のデータ処理速度も改善されうる。

10

【0352】

図 21 は、カメラモジュールの別のカスケード接続のシステム図である。

【0353】

図 21 に示されるように、システムは、背面カメラモジュールと、前面カメラモジュールと、プロセッサ 910 とを含む。

【0354】

前面カメラモジュールは、カメラモジュール 1、カメラモジュール 2、…、カメラモジュール M を含む。合計 M 個のカメラモジュールがある。前面カメラモジュールは、より多いかまたはより少ないカメラモジュールを含んでもよい。これは、本出願では限定されない。

20

【0355】

背面カメラモジュールは、カメラモジュール M+1、カメラモジュール M+2、…、カメラモジュール N を含む。合計 N-M 個のカメラモジュールがある。背面カメラモジュールは、より多いかまたはより少ないカメラモジュールを含んでもよい。これは、本出願では限定されない。

【0356】

背面カメラモジュール、前面カメラモジュール、およびプロセッサ 910 の構造の説明については、前述の実施形態を参照されたい。本出願では詳細は再度説明されない。

30

【0357】

第 1 の集積回路間マスタはプロセッサ 910 側に配備され、第 1 の集積回路間マスタは、背面カメラモジュールの N-M 個のカメラモジュールを使用可能または使用不可にされるように制御するように構成されてもよい。

【0358】

第 2 の集積回路間マスタはプロセッサ 910 側に配備され、第 2 の集積回路間マスタは、前面カメラモジュールの M 個のカメラモジュールを使用可能または使用不可にされるように制御するように構成されてもよい。

40

【0359】

いくつかの実施形態では、前面カメラモジュールおよび背面カメラモジュールはまた、同じ集積回路間マスタによって制御されてもよいし、異なる集積回路間マスタによって制御されてもよい。これは、本明細書では限定されない。

【0360】

図 21 に示されるように、背面カメラモジュールでは、カメラモジュール N のダウンリンクインターフェースは接続されず、カメラモジュール N のアップリンクインターフェースはカメラモジュール N-1 のダウンリンクインターフェースに接続される。類推して、カメラモジュール M+2 のアップリンクインターフェースはカメラモジュール M+1 のダウンリンクインターフェースに接続される。カメラモジュール M+1 のダウンリンクイン

50

ターフェースは、プロセッサ 910 の第 1 のダウンリンクインターフェースに接続される。
【0361】

前面カメラモジュールでは、カメラモジュール M のダウンリンクインターフェースは接続されず、カメラモジュール M のアップリンクインターフェースはカメラモジュール M-1 のダウンリンクインターフェースに接続される。類推して、カメラモジュール 2 のアップリンクインターフェースはカメラモジュール 1 のダウンリンクインターフェースに接続される。カメラモジュール 1 のアップリンクインターフェースは、プロセッサ 910 の第 2 のダウンリンクインターフェースに接続される。

【0362】

このようにして、背面カメラモジュールのピクセルデータは処理側の第 1 のダウンリンクインターフェースを介してプロセッサ 910 に送信され、前面カメラモジュールのピクセルデータは処理側の第 2 のダウンリンクインターフェースを介してプロセッサ 910 に送信される。これは、プロセッサ 910 側に 1 つのインターフェースが 1 つしかなく、かつ前面カメラモジュールと背面カメラモジュールとが同時に使用可能にされているときに、インターフェースが同時に過剰な量のデータを送信することが必要になる場合を回避し、インターフェースにかかるデータ圧力が低減される。

【0363】

図 22 は、プロセッサ 910 に並列に接続された複数のカスケードカメラモジュールの技術構造の概略図である。

【0364】

M 個の前面カメラモジュールがあり、前面カメラモジュールはプロセッサ 910 に接続されている。N-M 個の背面カメラモジュールがあり、背面カメラモジュールはプロセッサに接続されている。

【0365】

前面カメラモジュールでは、カメラモジュール M は、フレキシブル回路基板を使用することによってカメラモジュール M-1 に接続される。類推して、カメラモジュール 1 は、フレキシブル回路基板を使用することによってプロセッサ 910 の第 2 のコネクタに接続される。

【0366】

背面カメラモジュールの場合、カメラモジュール N は、フレキシブル回路基板 (Flexible circuit board、FPC) を使用することによってカメラモジュール N-1 に接続される。類推して、カメラモジュール M+2 はフレキシブル回路基板を使用することによってカメラモジュール M+1 に接続され、カメラモジュール M+1 はフレキシブル回路基板を使用することによってプロセッサ 910 の第 1 のコネクタに接続される。

【0367】

図 23 A から図 23 C は、本出願の実施形態 3 によるデータ送信方法のフローチャートである。

【0368】

電子デバイス 100 は、前面カメラモジュールと背面カメラモジュールを備えられる。前面カメラモジュールは、カメラモジュール 1、カメラモジュール 2、…、カメラモジュール E、…、カメラモジュール M などの M 個のカメラモジュールを含む。背面カメラモジュールは、カメラモジュール M+1、カメラモジュール M+2、…、カメラモジュール X、…、カメラモジュール N などの N-M 個のカメラモジュールを含む。

【0369】

例えば、X が 4 であり、M が 2 であり、N が 5 であるとき、前面カメラモジュールは、カメラモジュール 1 およびカメラモジュール 2 などの 2 つのカメラモジュールを含む。背面カメラモジュールは、カメラモジュール 3、カメラモジュール 4、およびカメラモジュール 5 などの 3 つのカメラモジュールを含む。

【0370】

前面カメラモジュールはプロセッサ 910 の第 1 のダウンリンクインターフェースに接続され、背面カメラモジュールはプロセッサ 910 の第 2 のダウンリンクインターフェースに接続される。具体的には、図 21 に示される実施形態を参照されたい。本出願では詳細は再度説明されない。

【0371】

以下は、ユーザが、背面カメラモジュールのプライマリカメラ（例えば、カメラモジュール X、X は M より大きく N 以下の正の整数である）が遠方のシーンを撮影することを可能にし、前面カメラモジュールのプライマリカメラ（例えば、カメラモジュール E、E は 1 以上 M 以下の正の整数である）がユーザの画像を記録することを可能にするときに、カメラモジュール X およびカメラモジュール E によって収集されたピクセルデータがプロセッサ 910 に送信されるプロセスを説明する。

10

【0372】

カメラモジュール X のデータパケットは、カメラモジュール M + 1 からカメラモジュール X - 1 の CSI-2 プロトコル層およびデータ物理層を使用することによってプロセッサ 910 に送信される必要があるため、カメラモジュール M + 1 からカメラモジュール X - 1 の CSI-2 プロトコル層およびデータ物理層は使用可能にされる必要があり、カメラモジュール M + 1 からカメラモジュール X - 1 のアプリケーション層のいずれも使用可能にされない。

【0373】

例えば、X が 4 であり、M が 2 であり、N が 5 であり、E が 2 であるとき、カメラモジュール 4 が使用可能にされてピクセルデータを収集した後、カメラモジュール 4 のデータパケットは、カメラモジュール 3 の CSI-2 プロトコル層およびデータ物理層を使用することによってプロセッサ 910 に送信される必要がある。したがって、カメラモジュール 3 の CSI-2 プロトコル層およびデータ物理層は使用可能にされる必要があり、カメラモジュール 3 のアプリケーション層は使用可能にされない。

20

【0374】

カメラモジュール E のデータパケットは、カメラモジュール 1 からカメラモジュール E - 1 の CSI-2 プロトコル層およびデータ物理層を使用することによってプロセッサ 910 に送信される必要があるため、カメラモジュール 1 からカメラモジュール E - 1 の CSI-2 プロトコル層およびデータ物理層は使用可能にされる必要があり、カメラモジュール 1 からカメラモジュール E - 1 のアプリケーション層のいずれも使用可能にされない。

30

【0375】

例えば、X が 4 であり、M が 2 であり、N が 5 であり、E が 2 であるとき、カメラモジュール 2 が使用可能にされてピクセルデータを収集した後、カメラモジュール 2 のデータパケットは、カメラモジュール 1 の CSI-2 プロトコル層およびデータ物理層を使用することによってプロセッサ 910 に送信される必要がある。したがって、カメラモジュール 1 の CSI-2 プロトコル層およびデータ物理層は使用可能にされる必要があり、カメラモジュール 1 のアプリケーション層は使用可能にされない。

【0376】

S2301：プロセッサ 910 は、前面カメラモジュールの各カメラモジュールにカメラモジュール E のアドレスを送信する。

40

【0377】

カメラモジュール E のデータパケットは、カメラモジュール 1 からカメラモジュール E - 1 の CSI-2 プロトコル層およびデータ物理層を使用することによってプロセッサ 910 に送信される必要があるため、カメラモジュール 1 からカメラモジュール E - 1 の CSI-2 プロトコル層およびデータ物理層は使用可能にされる必要があり、カメラモジュール 1 からカメラモジュール E - 1 のアプリケーション層のいずれも使用可能にされない。カメラモジュール X + 1 からカメラモジュール N の CSI-2 プロトコル層、データ物理層、およびアプリケーション層のいずれも使用可能にされない。

【0378】

50

例えば、ユーザが背面カメラモジュール内のカメラモジュール2を使用可能にするように要求すると、プロセッサ910は、カメラモジュール2のアドレスを、まず取得し、カメラモジュール2のアドレスを2つのカメラモジュール、すなわちカメラモジュール1およびカメラモジュール2に送信する。

【0379】

電子デバイス100は、各カメラモジュールのアドレスを記憶し、電子デバイス100は、カメラモジュールのアドレスに基づいてカメラモジュールを使用可能または使用不可にされるように制御する。

【0380】

ユーザが前面カメラモジュールのプライマリカメラ（例えば、カメラモジュールE）を使用可能にするよう要求すると、電子デバイス100のプロセッサ910は、カメラモジュールEのアドレスを、まず取得し、カメラモジュールEのアドレスをカメラモジュール1からカメラモジュールMに送信する。

【0381】

S2302：カメラモジュールEは、プロセッサ910に確認情報を送信する。

【0382】

M個のカメラモジュールがカメラモジュールEのアドレスを受信した後、各カメラモジュールは、カメラモジュールEの受信されたアドレスをカメラモジュールのアドレスと一致させる。カメラモジュールEのアドレスがカメラモジュールのアドレスと一致しない場合、カメラモジュールは応答を行わない。カメラモジュールEのアドレスがカメラモジュールのアドレスと一致した場合、カメラモジュールEはプロセッサ910に確認情報を送信する。

【0383】

プロセッサ910は、カメラモジュールEによって送信された確認情報を受信して応答し、プロセッサ910はカメラモジュールEを使用可能にされるように制御する。カメラモジュールEが使用可能にされると、カメラモジュールEのアプリケーション層、CSEI-2プロトコル層、およびデータ物理層がすべて使用可能にされる。

【0384】

例えば、カメラモジュール1からカメラモジュール2までの2つのカメラモジュールがカメラモジュール2のアドレスを受信した後、カメラモジュール1からカメラモジュール2までの2つのカメラモジュールは、カメラモジュール2の受信されたアドレスを各カメラモジュールのアドレスと一致させる。カメラモジュール2のアドレスが各カメラモジュールのアドレスと一致しない場合、カメラモジュールは応答を行わない。カメラモジュール2のアドレスが各カメラモジュールのアドレスと一致した場合、カメラモジュール2はプロセッサ910に確認情報を送信する。

【0385】

プロセッサ910は、カメラモジュール2によって送信された確認情報を受信して応答し、プロセッサ910は、カメラモジュール2を使用可能にされるように制御する。カメラモジュール2が使用可能にされると、カメラモジュール24のアプリケーション層、CSEI-2プロトコル層、およびデータ物理層がすべて使用可能にされる。

【0386】

S2303：プロセッサ910は、背面カメラモジュールの各カメラモジュールにカメラモジュールXのアドレスを送信する。

【0387】

カメラモジュールXのデータパケットは、カメラモジュールM+1からカメラモジュールX-1のCSEI-2プロトコル層およびデータ物理層を使用することによってプロセッサ910に送信される必要があるため、カメラモジュールM+1からカメラモジュールX-1のCSEI-2プロトコル層およびデータ物理層は使用可能にされる必要があり、カメラモジュールM+1からカメラモジュールX-1のアプリケーション層のいずれも使用可能にされない。カメラモジュールX+1からカメラモジュールNのCSEI-2プロトコル

10

20

30

40

50

層、データ物理層、およびアプリケーション層のいずれも使用可能にされない。

【0388】

電子デバイス100は、各カメラモジュールのアドレスを記憶し、電子デバイス100は、カメラモジュールのアドレスに基づいてカメラモジュールを使用可能または使用不可にされるように制御する。

【0389】

ユーザが背面カメラモジュール内のプライマリカメラ（例えば、カメラモジュールX）を使用可能にすることを要求すると、電子デバイス100のプロセッサ910は、カメラモジュールXのアドレスを、まず取得し、カメラモジュールXのアドレスをカメラモジュールM+1からカメラモジュールNに送信する。

10

【0390】

例えば、ユーザが背面カメラモジュール内のカメラモジュール4を使用可能にするよう要求すると、プロセッサ910は、カメラモジュール4のアドレスを取得し、カメラモジュール4のアドレスを、3つのカメラモジュール、すなわちカメラモジュール3、カメラモジュール4、およびカメラモジュール5に送信する。

【0391】

S2304：カメラモジュールXは、プロセッサ910に確認情報を送信する。

【0392】

N-M個のカメラモジュールがカメラモジュールXのアドレスを受信した後、各カメラモジュールは、カメラモジュールXの受信されたアドレスをカメラモジュールのアドレスと一致させる。カメラモジュールXのアドレスがカメラモジュールのアドレスと一致しない場合、カメラモジュールは応答を行わない。カメラモジュールXのアドレスがカメラモジュールのアドレスと一致した場合、カメラモジュールXはプロセッサ910に確認情報を送信する。

20

【0393】

プロセッサ910は、カメラモジュールXによって送信された確認情報を受信して応答し、プロセッサ910は、カメラモジュールXを使用可能にされるように制御する。カメラモジュールXが使用可能にされると、カメラモジュールXのアプリケーション層、CSE-2プロトコル層、およびデータ物理層がすべて使用可能にされる。

【0394】

例えば、カメラモジュール3、カメラモジュール4、およびカメラモジュール5の3つのカメラモジュールがカメラモジュール4のアドレスを受信した後、カメラモジュール3、カメラモジュール4、およびカメラモジュール5は、カメラモジュール4の受信されたアドレスを各カメラモジュールのアドレスと一致させる。カメラモジュール4のアドレスが各カメラモジュールのアドレスと一致しない場合、カメラモジュールは応答を行わない。カメラモジュール4のアドレスが各カメラモジュールのアドレスと一致した場合、カメラモジュール4はプロセッサ910に確認情報を送信する。

30

【0395】

プロセッサ910は、カメラモジュール4によって送信された確認情報を受信して応答し、プロセッサ910は、カメラモジュール4を使用可能にされるように制御する。カメラモジュール4が使用可能にされると、カメラモジュール24のアプリケーション層、CSE-2プロトコル層、およびデータ物理層がすべて使用可能にされる。

40

【0396】

S2301およびS2302および2303およびS2304は同期して行われてもよい。これは、本出願では限定されない。

【0397】

S2305：カメラモジュールEは、ピクセルデータの収集を開始し、ピクセルデータをデータパケットにパックし、データパケット内の識別フィールドの値は0である。

【0398】

例えば、カメラモジュール2は、ピクセルデータの収集を開始し、ピクセルデータをデ

50

ータパケットにパックし、データパケット内の識別フィールドの値を 0 に設定する。

【0399】

S2306：カメラモジュール E は、データパケットをカメラモジュール E-1 に送信する。

【0400】

カメラモジュール E-1 は、カメラモジュール E によって送信されたカメラモジュール E のデータパケットを受信し、カメラモジュール E のデータパケットをデータブロックに、まずアンパックする。カメラモジュール E-1 は、カメラモジュール E の識別フィールドを検出し、カメラモジュール E のデータパケット内の識別フィールドの値に 1 を加算する。この場合、カメラモジュール X のデータパケット内の識別フィールドの値は 2 であり、カメラモジュール E-1 はカメラモジュール E のデータブロックをデータパケットにパックする。

10

【0401】

類推して、各カメラモジュールは、カメラモジュール E のデータパケットを次のレベルのカメラモジュールに送信し、各レベルのカメラモジュールは、受信されたデータパケット内の識別フィールドの値に 1 を加算する。

【0402】

S2307：カメラモジュール 2 はデータパケットを受信し、データパケット内の識別フィールドの値に 1 を加算し、識別フィールドの値は E-2 である。

【0403】

S2008：カメラモジュール 2 は、データパケットをカメラモジュール 1 に送信する。

【0404】

S2009：カメラモジュール 1 はデータパケットを受信し、データパケット内の識別フィールドの値に 1 を加算し、識別フィールドの値は E-1 である。

【0405】

例えば、カメラモジュール 1 は、カメラモジュール 2 によって送信されたカメラモジュール 2 のデータパケットを受信し、カメラモジュール 2 のデータパケットをデータブロックに、まずアンパックする。カメラモジュール 1 は、カメラモジュール 2 の識別フィールドを検出し、カメラモジュール 2 のデータパケット内の識別フィールドの値に 1 を加算する。この場合、カメラモジュール 2 のデータパケット内の識別フィールドの値は 1 である。次いで、カメラモジュール 1 は、データブロックをデータパケットにパックする。

30

【0406】

S2010：カメラモジュール 1 はデータパケットをプロセッサ 910 に送信する。

【0407】

S2311：カメラモジュール X は、ピクセルデータの収集を開始し、ピクセルデータをデータパケットにパックし、識別フィールドの値は 0 である。

【0408】

例えば、カメラモジュール 4 は、ピクセルデータの収集を開始し、ピクセルデータをデータパケットにパックし、データパケット内の識別フィールドの値を 0 に設定する。

【0409】

S2312：カメラモジュール X は、データパケットをカメラモジュール X-1 に送信する。

40

【0410】

カメラモジュール X-1 は、カメラモジュール X によって送信されたカメラモジュール X のデータパケットを受信し、カメラモジュール X のデータパケットをデータブロックに、まずアンパックする。カメラモジュール X-1 は、カメラモジュール X の識別フィールドを検出し、カメラモジュール X の識別フィールドの値に 1 を加算する。この場合、カメラモジュール X の識別フィールドの値は 2 であり、カメラモジュール X-1 は、カメラモジュール X のデータパケットをデータパケットにパックする。

【0411】

50

類推して、各カメラモジュールは、カメラモジュールXのデータパケットを次のレベルのカメラモジュールに送信し、各レベルのカメラモジュールは、受信されたデータパケット内の識別フィールドの値に1を加算する。S 2 3 1 3：カメラモジュールM+2はデータパケットを受信し、データパケット内の識別フィールドの値に1を加算し、識別フィールドの値は $X - M - 2$ である。

【0 4 1 2】

S 2 3 1 4：カメラモジュールM+2はデータパケットをカメラモジュールM+1に送信する。

【0 4 1 3】

S 2 3 1 5：カメラモジュールM+1はデータパケットを受信し、データパケット内の識別フィールドの値に1を加算し、識別フィールドの値は $X - M - 1$ である。

【0 4 1 4】

例えば、Nが5であり、Xが4であり、Mが2であるとき、カメラモジュール3は、カメラモジュール4によって送信されたカメラモジュール4のデータパケットを受信し、カメラモジュール4のデータパケットをデータブロックに、まずアンパックする。カメラモジュール3は、カメラモジュール4の識別フィールドを検出し、カメラモジュール4のデータパケット内の識別フィールドの値に1を加算する。この場合、カメラモジュール3のデータパケット内の識別フィールドの値は1である。次いで、カメラモジュール3は、データブロックをデータパケットにパックする。

【0 4 1 5】

S 2 3 1 6：カメラモジュールM+1はデータパケットをプロセッサ9 1 0に送信する。

【0 4 1 6】

S 2 3 1 7：プロセッサ9 1 0は、カメラモジュールEおよびカメラモジュールXのデータパケットを受信する。

【0 4 1 7】

プロセッサ9 1 0は、第1のダウンリンクインターフェースを介して、カメラモジュールXのものであり、カメラモジュールM+1によって送信されたデータパケットを受信する。

【0 4 1 8】

プロセッサ9 1 0は、第2のダウンリンクインターフェースを介して、カメラモジュールEのものであり、カメラモジュール1によって送信されたデータパケットを受信する。

【0 4 1 9】

プロセッサ9 1 0は、データパケット内の識別フィールドの値に基づいて、データパケットが属するカメラモジュールを識別してもよい。

【0 4 2 0】

例えば、プロセッサ9 1 0は第1のダウンリンクインターフェースによって受信されたデータパケットが背面カメラモジュールによって収集されたデータからのものであると、まず決定する。データパケット内の識別フィールドの値が $X - M - 1$ であるとき、プロセッサ9 1 0は、データパケットが背面カメラモジュール内のカメラモジュールXに属することを識別する。

【0 4 2 1】

プロセッサ9 1 0は、第2のダウンリンクインターフェースによって受信されたデータパケットが前面カメラモジュールによって収集されたデータからのものであると、まず決定する。データパケット内の識別フィールドの値がE-1であるとき、プロセッサ9 1 0は、データパケットが前面カメラモジュール内のカメラモジュールEに属することを識別する。

【0 4 2 2】

プロセッサ9 1 0がカメラモジュールEおよびカメラモジュールXのデータパケットを受信した後、C S I-2プロトコル層は、カメラモジュールEおよびカメラモジュールXのデータパケットをエンコードされたデータブロックにアンパックし、次いで、エンコー

10

20

30

40

50

ドされたデータブロックをアプリケーション層に送信する。アプリケーション層は、エンコードされたデータブロックをデコードしてピクセルデータを取得するように構成される。次いで、アプリケーション層は、ピクセルデータに対して、ピクセルデータ圧縮、ピクセルデータ結合、画像圧縮などの操作を行う。例えば、カメラモジュール E のピクセルデータがピクチャに統合され、カメラモジュール X のピクセルデータがピクチャに統合され、カメラモジュール E によって撮影されたピクチャおよびカメラモジュール X によって撮影されたピクチャが電子デバイス 100 のギャラリーに記憶される。

【0423】

S2305～S2310 および S2311～S2316 は、同期して行われてもよい。これは、本出願では限定されない。

【0424】

図 21 から図 23 C に示される前述の実施形態に基づいて、以下は、本出願の実施形態における適用シナリオを説明する。

【0425】

図 24 A から図 24 C は、現在のビデオ通話適用シナリオにおける前面カメラインターフェースと背面カメラインターフェースとの間の切り替えの UI 図の一例である。

【0426】

図 24 A は、ビデオ通話アプリケーションインターフェースの一例を示している。ビデオ通話アプリケーションインターフェースは、ビデオインターフェース 240、ビデオインターフェース 241、および動作制御オプション 243 を含む。ビデオインターフェース 240 は、電子デバイス 100 の前面カメラモジュールによって収集されたユーザ画像である。ビデオインターフェース 241 は、電子デバイス 100 とビデオ通話を行う別の電子デバイスによって収集されたユーザ画像である。ユーザ画像は、別の電子デバイスの前面カメラモジュールによって収集されたユーザ画像であってもよいし、別の電子デバイスの背面カメラモジュールによって収集されたユーザ画像であってもよい。動作制御オプション 243 は、カメラ切り替えコントロール 2401、電話を切るコントロール 2402、およびその他コントロール 2403 を含む。

【0427】

図 24 B に示されるように、ユーザが現在のビデオ画像を背面カメラモジュールによって撮影された画像に切り替えたいとき、カメラ切り替えコントロール 2401 は、ユーザのクリック操作を受信し、ユーザがカメラ切り替えコントロール 2401 をクリックする操作に応答しうる。図 24 C に示されるように、電子デバイス 100 は、背面カメラモジュールによって撮影されたビデオ画像 244 を表示する。

【0428】

いくつかの実施形態では、ユーザが友人とビデオ通話をしているとき、電子デバイス 100 は、前面カメラモジュールおよび背面カメラモジュールが画像を収集して表示することを同時に可能にしてもよい。

【0429】

図 25 A から図 25 C は、電子デバイス 100 が、前面カメラモジュールおよび背面カメラモジュールが画像を収集して表示することを同時に可能にするときの UI 図の一例である。

【0430】

図 25 A は、ビデオ通話アプリケーションインターフェースの一例を示している。ビデオ通話アプリケーションインターフェースは、ビデオインターフェース 240、ビデオインターフェース 241、および動作制御オプション 244 を含む。ビデオインターフェース 240 は、電子デバイス 100 の前面カメラモジュールによって収集されたユーザ画像である。ビデオインターフェース 241 は、電子デバイス 100 とビデオ通話を行う別の電子デバイスによって収集されたユーザ画像である。ユーザ画像は、別の電子デバイスの前面カメラモジュールによって収集されたユーザ画像であってもよいし、別の電子デバイスの背面カメラモジュールによって収集されたユーザ画像であってもよい。動作制御オプション

10

20

30

40

50

ション 245 は、カメラ切り替えコントロール 2401、電話を切るコントロール 2402、その他コントロール 2403、およびコントロール 2404 を含む。コントロール 2404 は、ユーザのクリック操作を受信しうる。ユーザのクリック操作に応答して、電子デバイス 100 の前面カメラモジュールおよび背面カメラモジュールが同時に画像を収集することを可能にされる。

【0431】

図 25B に示されるように、ユーザが、電子デバイス 100 の前面カメラモジュールと背面カメラモジュールとが画像を収集することを同時に可能にしたいときに、コントロール 2404 はユーザのクリック操作を受信しうる。ユーザのクリック操作に応答して、電子デバイス 100 は、図 25C に示されるユーザインターフェースを表示する。

10

【0432】

ユーザインターフェースは、ビデオインターフェース 240、ビデオインターフェース 241、ビデオインターフェース 246、および動作制御オプション 244 を含む。ビデオインターフェース 240、ビデオインターフェース 241、および動作制御オプション 244 については、前述の実施形態を参照されたい。本明細書では詳細は再度説明されない。ビデオインターフェース 246 は、電子デバイス 100 の背面カメラモジュールによって収集された画像である。

【0433】

このようにして、ユーザは、前面カメラモジュールと背面カメラモジュールとが画像を収集して表示することを同時に可能にしてもよい。前面カメラモジュールおよび背面カメラモジュールによって収集された画像は、ユーザとビデオ通話をしている友人に送信される。これは、一部の適用シナリオにおいて、電子デバイス 100 が、前面カメラモジュールが画像を収集して表示することしか可能にできないか、または背面カメラモジュールが画像を収集して表示することしか可能にできないという問題を解決するので、ユーザ体験が改善される。

20

【0434】

当然ながら、この適用シナリオは、図 11 から図 17B に示される実施形態にも適用可能であり、これは本明細書では限定されない。

【0435】

文脈に応じて、前述の実施形態で使用されている「when (のとき)」という用語は、「if (の場合)」、「after (の後)」、「in response to determining (を決定したことに応答して)」、または「in response to detecting (を検出したことに応答して)」の意味として解釈される場合もある。同様に、文脈に応じて、「ことが決定されるとき」または「(記載された条件もしくはイベント) が検出された場合」という表現は、「ことが決定された場合」、「と決定したことに応答して」、「(記載された条件もしくはイベント) が検出されたとき」、または「(記載された条件もしくはイベント) を検出したことに応答して」という意味に解釈される場合もある。

30

【0436】

前述の実施形態の全部または一部は、ソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、またはこれらの任意の組み合わせを使用することによって実装されてもよい。実施形態を実装するためにソフトウェアが使用されるとき、実施形態は、コンピュータプログラム製品の形態で完全にまたは部分的に実装されうる。コンピュータプログラム製品は、1 つまたは複数のコンピュータ命令を含む。コンピュータプログラム命令がコンピュータにロードされて実行されると、本出願の実施形態による手順または機能がすべてまたは部分的に生成される。コンピュータは、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、コンピュータネットワーク、または別のプログラム可能な装置であってもよい。コンピュータ命令は、コンピュータ可読記憶媒体に記憶されてもよいし、コンピュータ可読記憶媒体から別のコンピュータ可読記憶媒体に送信されてもよい。例えば、コンピュータ命令は、ウェブサイト、コンピュータ、サーバ、またはデータセンタから別のウェブサイト、コンピュータ、サー

40

50

バ、またはデータセンタに、有線（例えば、同軸ケーブル、光ファイバ、もしくはデジタル加入者線）方式で、または無線（例えば、赤外線、電波、もしくはマイクロ波）方式で送信されてもよい。コンピュータ可読記憶媒体は、コンピュータによってアクセス可能な任意の利用可能な媒体であってもよいし、1つまたは複数の使用可能な媒体を統合したデータ記憶デバイス、例えば、サーバやデータセンタであってもよい。使用可能な媒体は、磁気媒体（例えば、フロッピーディスクやハードディスクや磁気テープ）、光学媒体（例えば、DVD）、半導体媒体（例えば、ソリッドステートドライブ）などであってもよい。

【0437】

実施形態における方法の手順のうちの全部または一部が、関連するハードウェアに命令するコンピュータプログラムによって実装されてもよいことを、当業者は理解しうる。プログラムは、コンピュータ可読記憶媒体に記憶されてもよい。プログラムが実行されると、実施形態における方法の手順が行われる。前述の記憶媒体は、ROM、ランダムアクセスメモリRAM、磁気ディスク、光ディスクなどの、プログラムコードを記憶することができる任意の媒体を含む。

【符号の説明】

【0438】

- 100 電子デバイス
- 110 プロセッサ
- 120 外部メモリインターフェース
- 121 内部メモリ
- 130 USBインターフェース
- 140 充電管理モジュール
- 141 電源管理モジュール
- 142 バッテリー
- 150 モバイル通信モジュール 2G / 3G / 4G / 5G
- 160 無線通信モジュール BT / WLAN / GNSS / NFC / IR / FM
- 170 オーディオモジュール
- 170A スピーカ
- 170B 受信機
- 170C マイクロフォン
- 170D ヘッドセットジャック
- 180 センサモジュール
- 180A 圧力センサ
- 180B ジャイロスコープセンサ
- 180C 気圧センサ
- 180D 磁気センサ
- 180E 加速度センサ
- 180F 距離センサ
- 180G 光学式近接センサ
- 180H 指紋センサ
- 180J 温度センサ
- 180K タッチセンサ
- 180L 周囲光センサ
- 180M 骨伝導センサ
- 190 ボタン
- 191 モータ
- 192 インジケータ
- 193 カメラ1～N
- 194 ディスプレイ1～N
- 195 SIMカードインターフェース1～N

10

20

30

40

50

- 501 前面カメラモジュール
- 5011 カメラモジュール
- 5022 カメラモジュール
- 506 背面カメラモジュール
- 5061 カメラモジュール
- 5063 カメラモジュール
- 5062 カメラモジュール
- 701 前方カメラ
- 702 左方カメラ
- 703 右方カメラ
- 704 後方カメラ
- 910 プロセッサ
- 240 ビデオインターフェース
- 2401 カメラ切り替えコントロール
- 2402 電話を切るコントロール
- 2403 その他コントロール
- 2404 コントロール
- 241 ビデオインターフェース
- 243 動作制御オプション
- 244 ビデオ画像
- 245 動作制御オプション
- 246 ビデオインターフェース

10

20

【図面】

【図 1】

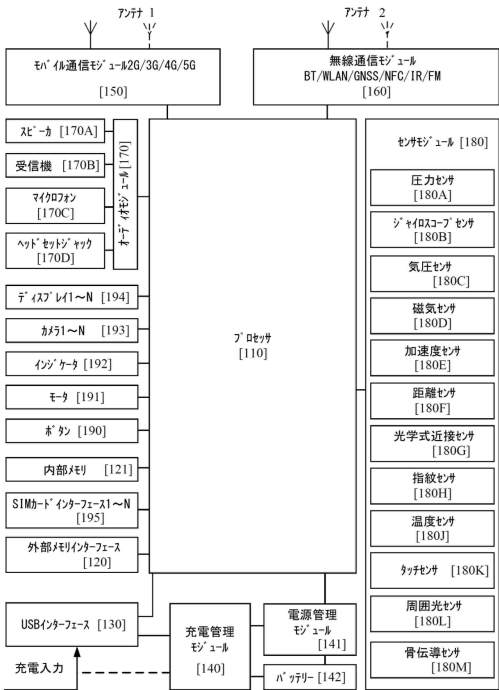


FIG. 1

【図 2】

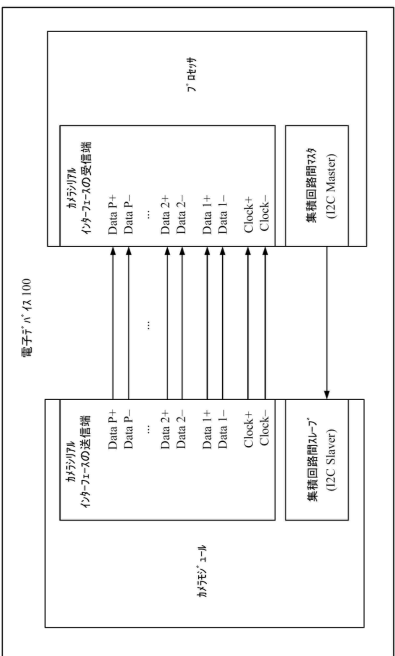


FIG. 2

30

40

50

【図 3】

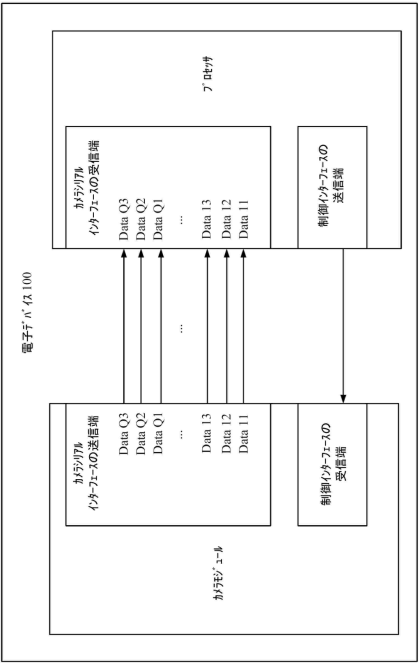


FIG. 3

【図 4】

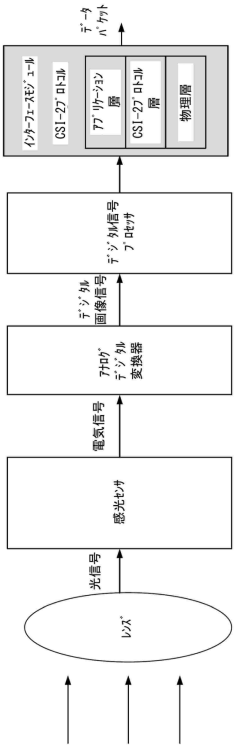


FIG. 4

【図 5】



FIG. 5

【図 6】

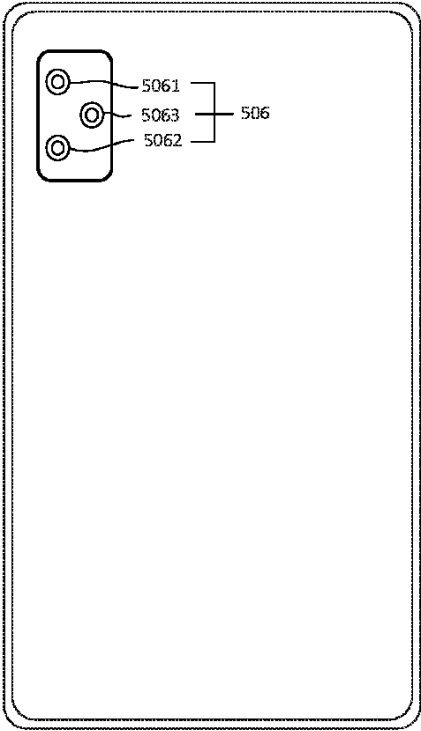


图 6

10

20

30

40

50

【図 7】

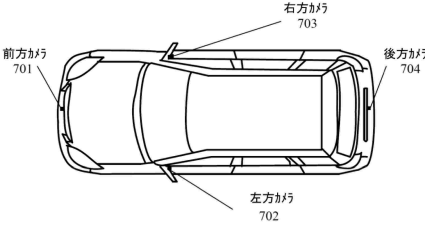


FIG. 7

【図 8 A】

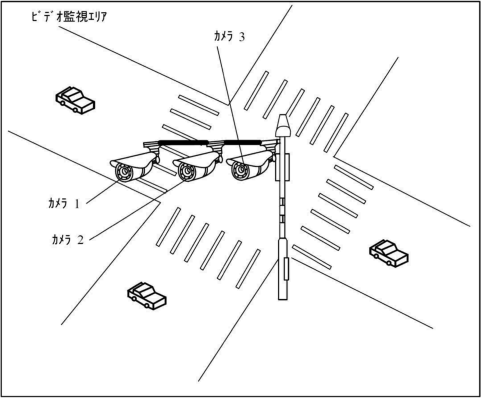


FIG. 8A

【図 8 B】

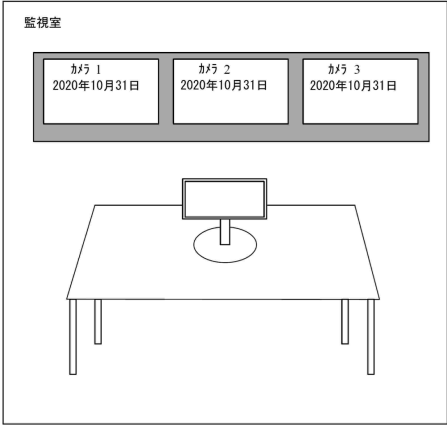
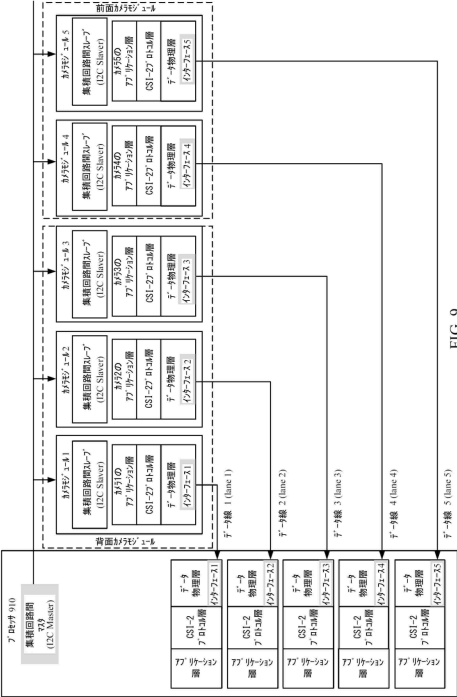


FIG. 8B

【図 9】



10

20

30

40

50

【図 10】

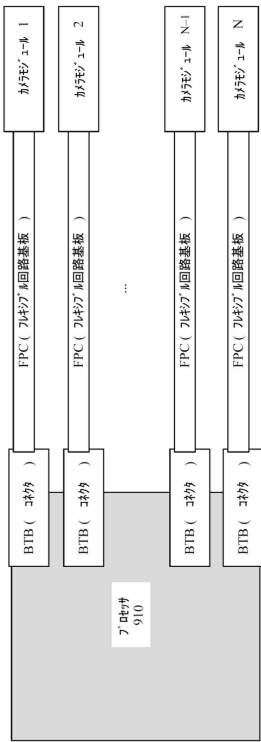


FIG. 10

【図 11】

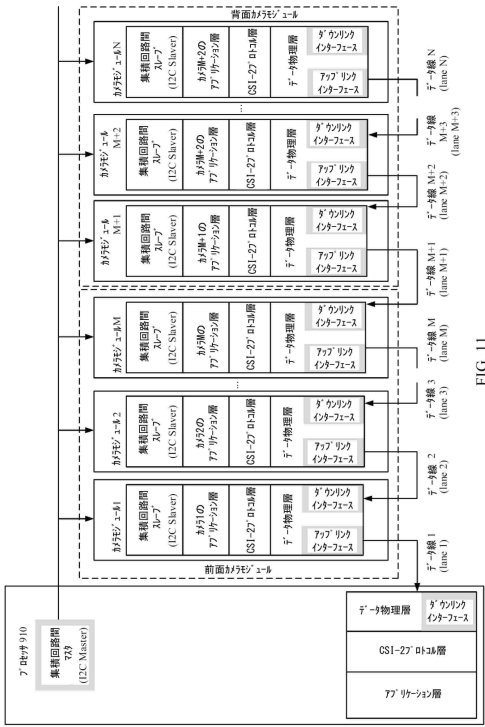


FIG. 11

【図 12】

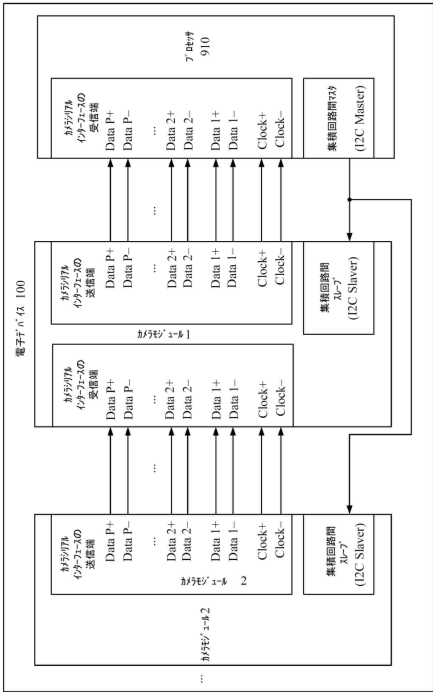


FIG. 12

【図 13】

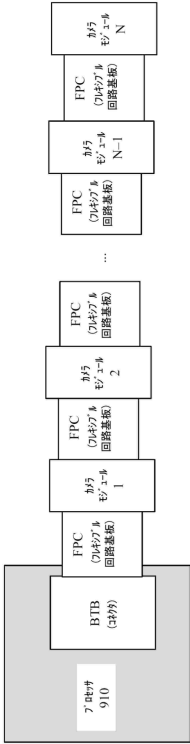


FIG. 13

10

20

30

40

50

【図 14】

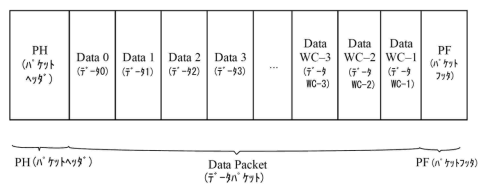


FIG. 14

【図 15】

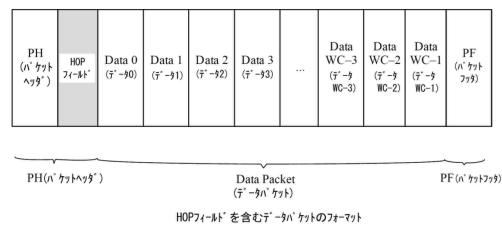


FIG. 15

【図 16】

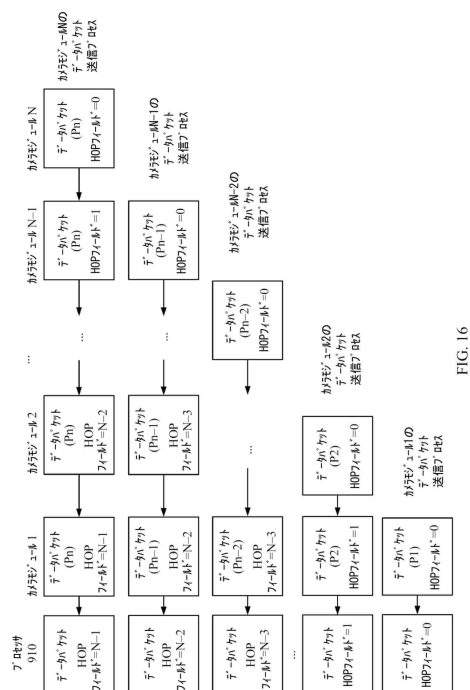


FIG. 16

【図 17 A】

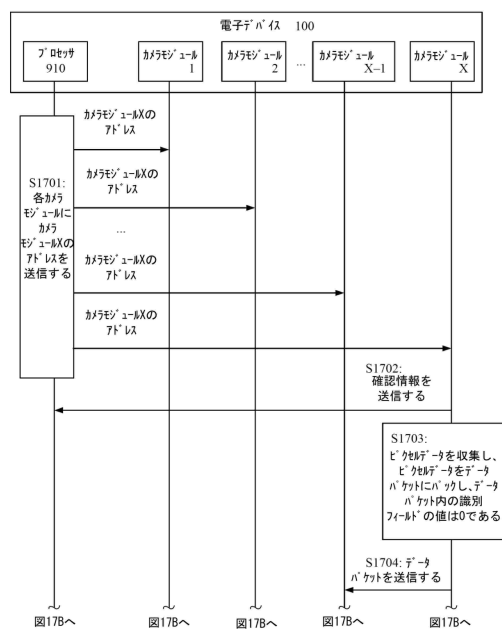


FIG. 17A

【図 17 B】

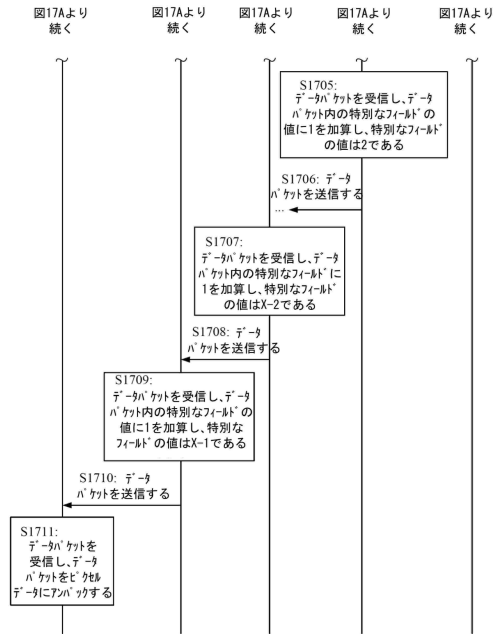


FIG. 17B

【圖 18】

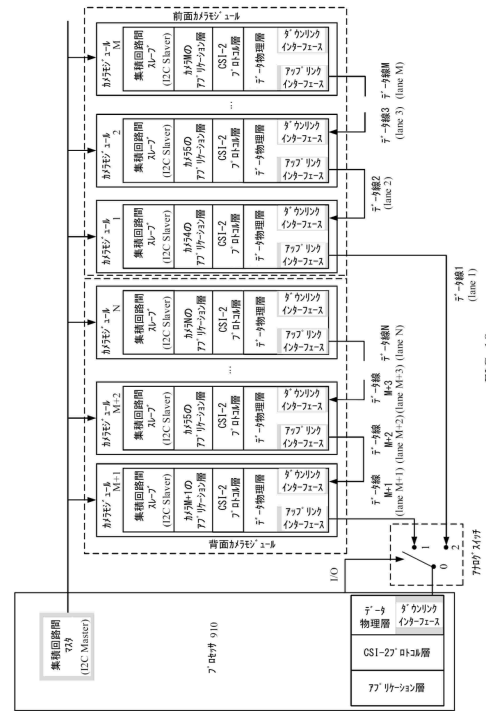


FIG. 18

10

20

【図 19】

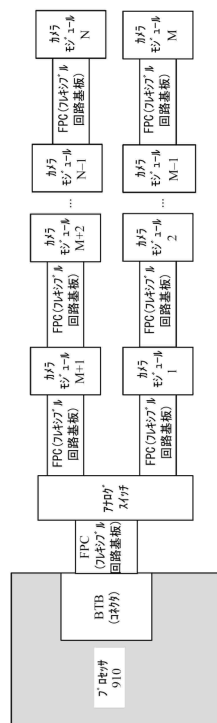


FIG. 19

【図 20 A】

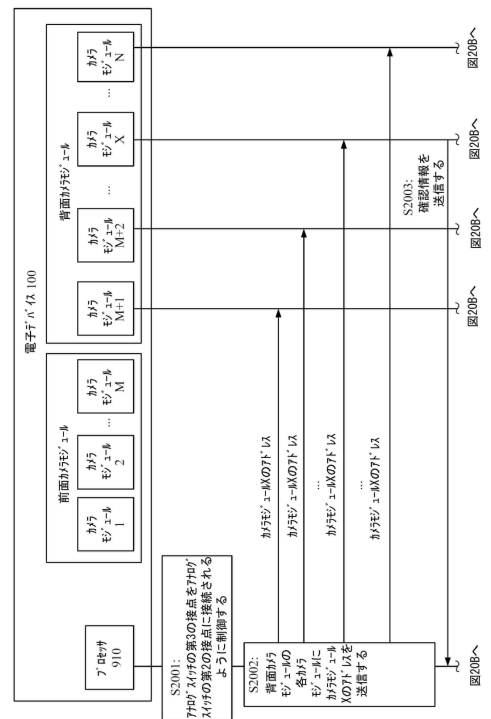


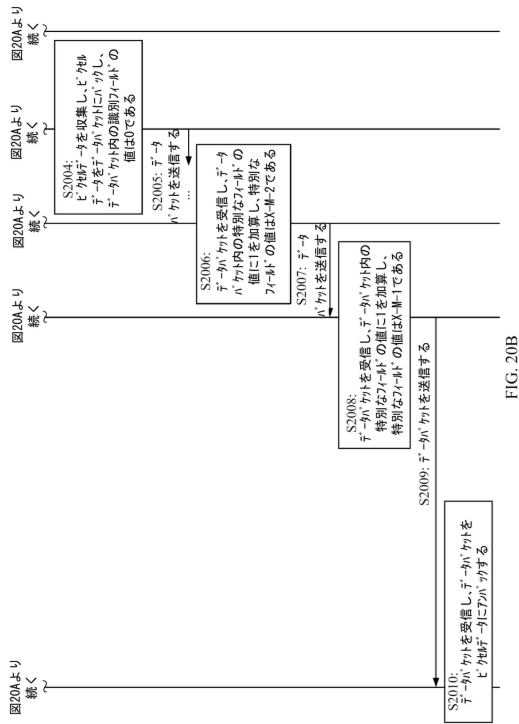
FIG. 20A

30

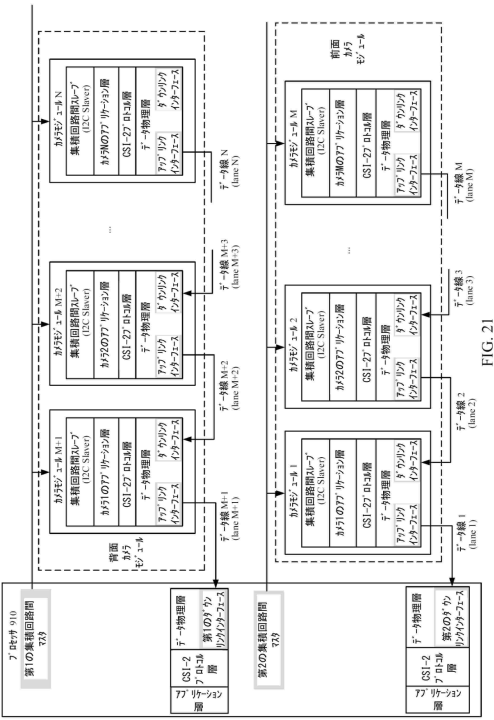
40

50

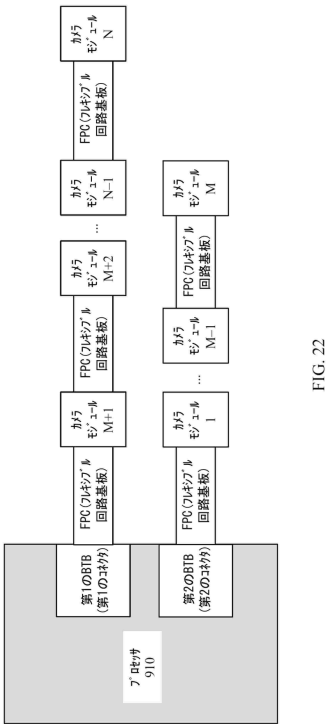
【図 20B】



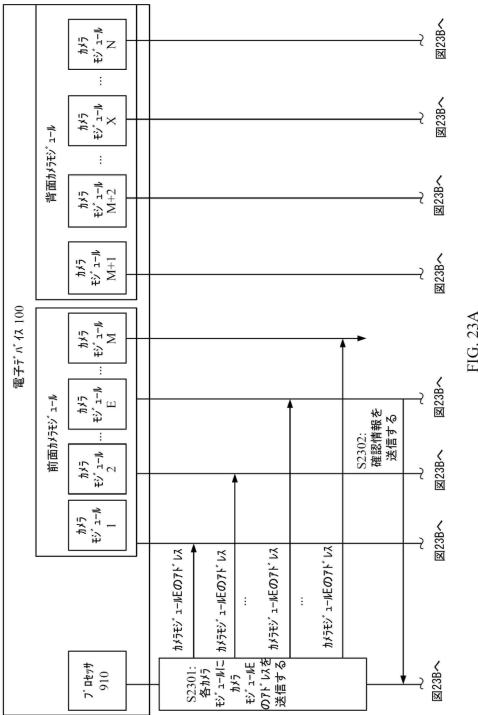
【図 21】



【図 22】



【図 23A】



【図 2 3 B】

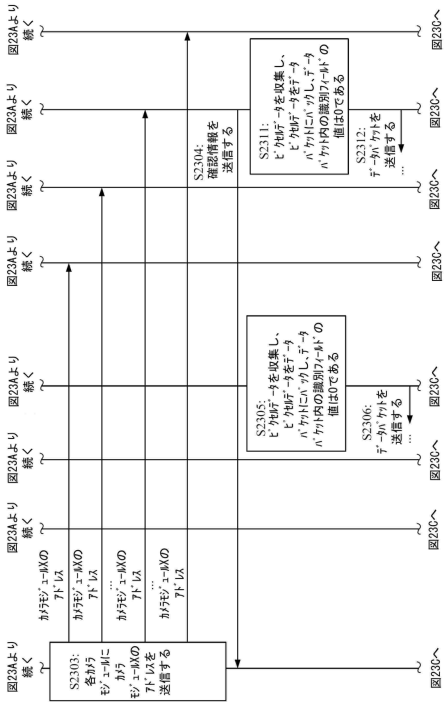


FIG. 23B

【図 2 3 C】

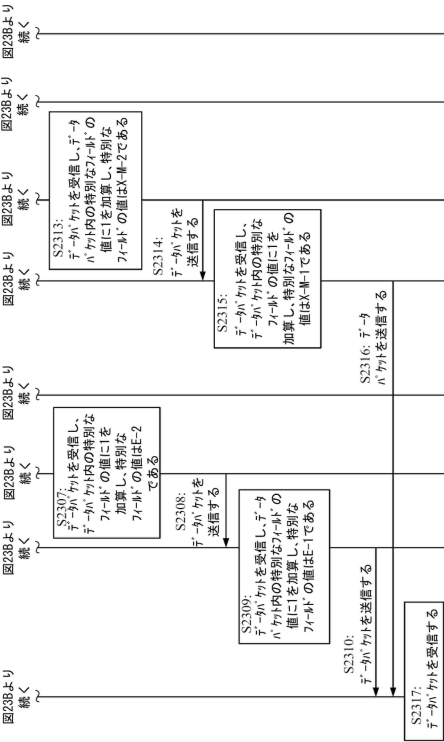


FIG. 23C

【図 2 4 A】

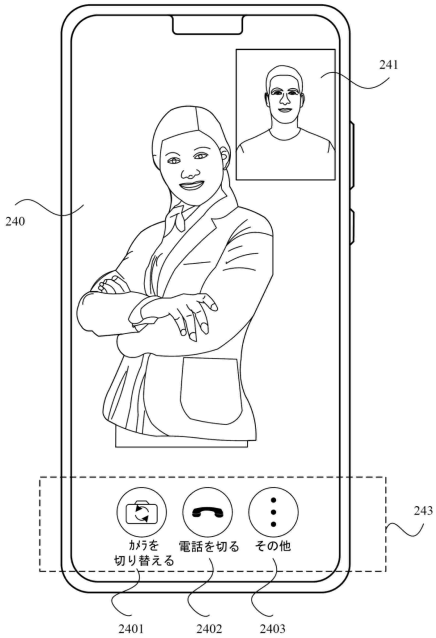


FIG. 24A

【図 2 4 B】

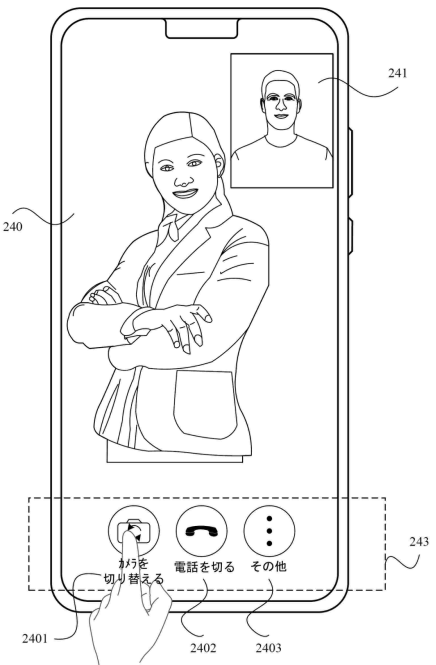


FIG. 24B

10

20

30

40

50

【図 2 4 C】

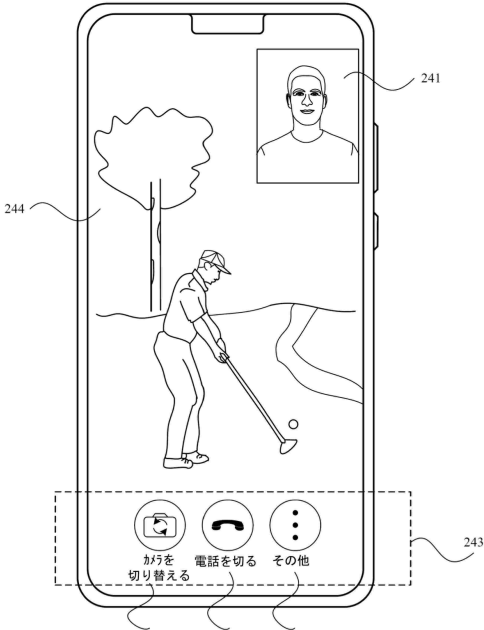


FIG. 24C

【図 2 5 A】

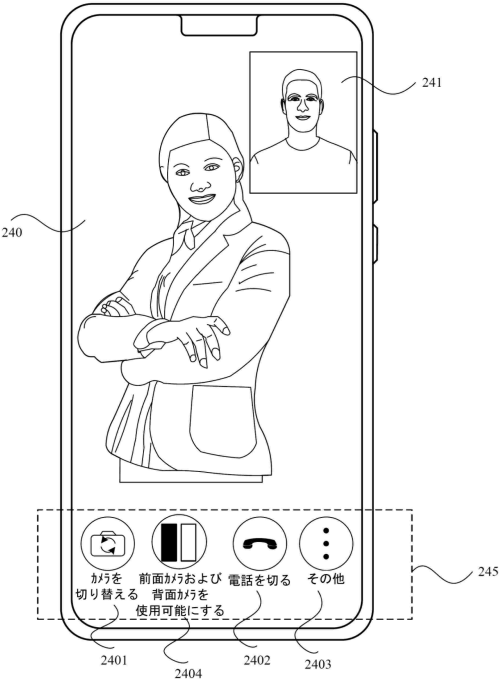


FIG. 25A

【図 2 5 B】

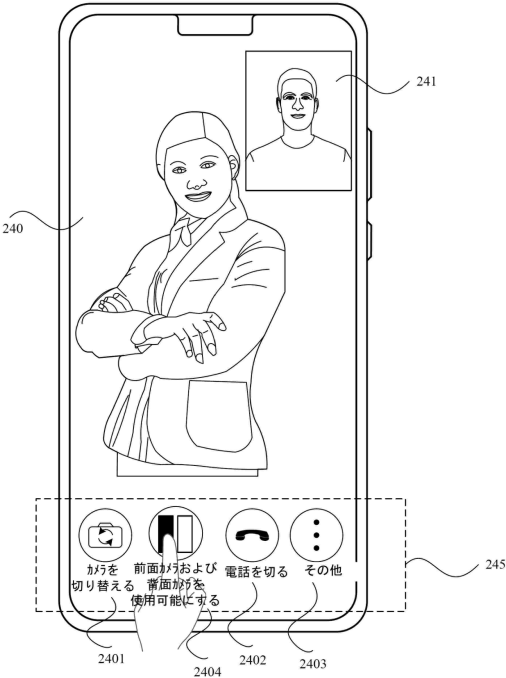


FIG. 25B

【図 2 5 C】

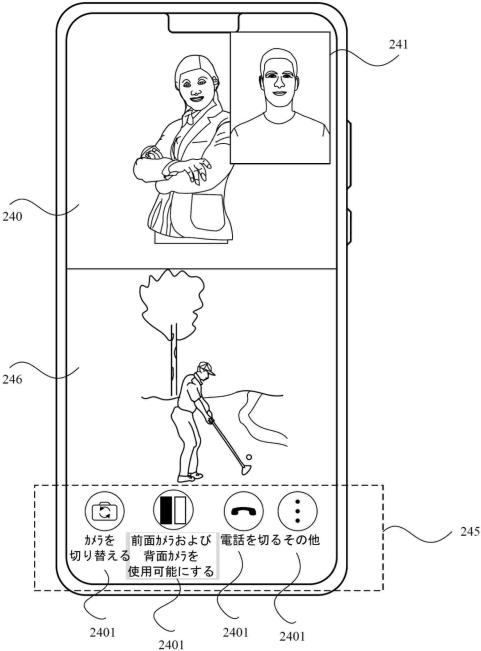


FIG. 25C

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(74)代理人 100133569
弁理士 野村 進

(72)発明者 常 ▲鳴▼
中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深▲チェン▼市龍岗区坂田 華為総部▲ベン▼公楼

(72)発明者 杜 恩清
中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深▲チェン▼市龍岗区坂田 華為総部▲ベン▼公楼

(72)発明者 ▲楽▼ 培玉
中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深▲チェン▼市龍岗区坂田 華為総部▲ベン▼公楼

(72)発明者 范 茂▲ビン▼
中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深▲チェン▼市龍岗区坂田 華為総部▲ベン▼公楼

審査官 北村 学

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 1 9 4 7 3 1 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 2 0 5 1 0 7 (J P , A)
特開平 1 1 - 3 3 1 8 2 3 (J P , A)
特表 2 0 1 6 - 5 2 9 8 4 4 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

G 0 6 F	1 3 / 1 4
H 0 4 L	1 2 / 2 8
H 0 4 N	5 / 7 7
H 0 4 N	2 3 / 4 5
H 0 4 N	2 3 / 6 0