

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6214709号  
(P6214709)

(45) 発行日 平成29年10月18日 (2017.10.18)

(24) 登録日 平成29年9月29日 (2017.9.29)

(51) Int. Cl.

F I

G O 3 B 17/14 (2006.01)

G O 3 B 17/14

H O 4 N 5/225 (2006.01)

H O 4 N 5/225 1 0 0

H O 4 N 5/232 (2006.01)

H O 4 N 5/232 0 3 0

請求項の数 29 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2016-72984 (P2016-72984)  
 (22) 出願日 平成28年3月31日 (2016.3.31)  
 (65) 公開番号 特開2017-181980 (P2017-181980A)  
 (43) 公開日 平成29年10月5日 (2017.10.5)  
 審査請求日 平成29年4月27日 (2017.4.27)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100126240  
 弁理士 阿部 琢磨  
 (74) 代理人 100124442  
 弁理士 黒岩 創吾  
 (72) 発明者 河田 一敏  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ  
 ノン株式会社内

審査官 渡邊 勇

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アクセサリ装置、撮像装置および通信制御プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像装置に対して着脱可能なアクセサリ装置であって、

前記撮像装置との間に、前記撮像装置から前記アクセサリ装置への通知に用いられる通知チャンネルと、前記アクセサリ装置から前記撮像装置へのデータ送信に用いられるアクセサリデータ通信チャンネルとを含むチャンネルを設けるアクセサリ通信部、及び前記アクセサリ通信部の制御を行うアクセサリ制御部を有し、

前記アクセサリ制御部は、前記通知チャンネルを介して前記アクセサリ装置から前記撮像装置へのデータ送信を要求する送信要求信号を受信することに応じて、前記アクセサリデータ通信チャンネルを介して前記撮像装置に対してデータを送信し、

前記アクセサリ制御部は、前記アクセサリデータ通信チャンネルの電圧レベルを変更することにより、前記撮像装置から前記アクセサリ装置に対して前記送信要求信号が送信されないようにするための通信待機要求信号を前記撮像装置に送信することを特徴とするアクセサリ装置。

【請求項 2】

前記撮像装置と前記アクセサリ装置との間に設けられるチャンネルは、前記通知チャンネルと、前記アクセサリデータ通信チャンネルと、前記撮像装置から前記アクセサリ装置へのデータ送信に用いられる撮像装置データ通信チャンネルから構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のアクセサリ装置。

【請求項 3】

10

20

前記アクセサリ制御部は、前記アクセサリデータ通信チャネルの電圧レベルを第 1 のレベルから該第 1 のレベルよりも低い第 2 のレベルに変更することにより前記通信待機要求信号の送信を開始することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のアクセサリ装置。

【請求項 4】

前記アクセサリ制御部は、前記アクセサリデータ通信チャネルの電圧レベルを前記第 2 のレベルから前記第 1 のレベルに変更することにより、前記通信待機要求信号の送信を終了することを特徴とする請求項 3 に記載のアクセサリ装置。

【請求項 5】

前記撮像装置と調歩同期式の通信を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のアクセサリ装置。

【請求項 6】

前記アクセサリ制御部は、前記アクセサリデータ通信チャネルを介して送信するデータフレームに前記通信待機要求信号を付加することにより、前記通信待機要求信号を前記撮像装置に送信することを特徴とする請求項 5 に記載のアクセサリ装置。

【請求項 7】

前記通信待機要求信号は、前記データフレームに含まれるストップビットよりも後の所定位置に付加されることを特徴とする請求項 6 に記載のアクセサリ装置。

【請求項 8】

撮像装置に対して着脱可能なアクセサリ装置であって、

前記撮像装置との間に、前記撮像装置から前記アクセサリ装置への通知に用いられる通知チャンネルと、前記アクセサリ装置から前記撮像装置へのデータ送信に用いられるアクセサリデータ通信チャネルとを含むチャンネルを設けるアクセサリ通信部、及び前記アクセサリ通信部の制御を行うアクセサリ制御部を有し、

前記撮像装置との調歩同期式の通信において、

前記アクセサリ制御部は、前記通知チャンネルを介して、前記アクセサリ装置から前記撮像装置へのデータ送信を要求する送信要求信号を受信することに応じて、前記アクセサリデータ通信チャネルを介して前記撮像装置に対してデータを送信し、

前記アクセサリ制御部は、前記撮像装置から前記アクセサリ装置に対して前記送信要求信号が送信されないようにするための通信待機要求信号を、前記撮像装置に送信するデータフレームに含まれるストップビットよりも後の所定位置に付加することにより、前記通信待機要求信号を前記アクセサリデータ通信チャネルを介して前記撮像装置に送信することを特徴とするアクセサリ装置。

【請求項 9】

前記アクセサリ装置は、通信待機期間を設けることなくデータフレームを連続的に送信するデータフォーマットと、通信待機期間を設けてデータフレームを間欠的に送信するデータフォーマットを切り替えて前記撮像装置と通信を行うことを特徴とする請求項 5 乃至 8 のいずれか 1 項に記載のアクセサリ装置。

【請求項 10】

前記アクセサリ装置は、クロック信号と同期したクロック同期式の通信方式と、調歩同期式の通信方式の間で通信方式を切り替えて前記撮像装置と通信可能であり、

前記アクセサリ制御部は、前記クロック同期式の通信において、前記通知チャンネルを介して前記撮像装置から送信される前記クロック信号を受信し、前記調歩同期式の通信において、前記通知チャンネルを介して前記送信要求信号を受信することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載のアクセサリ装置。

【請求項 11】

前記アクセサリ制御部は、前記クロック同期式の通信方式が設定されている間は、前記通知チャンネルを介して前記通信待機要求信号を前記撮像装置に送信することを特徴とする請求項 10 に記載のアクセサリ装置。

【請求項 12】

前記撮像装置が有する撮像素子に対して被写体像を形成可能な撮影光学系を有すること

10

20

30

40

50

を特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載のアクセサリ装置。

【請求項 13】

アクセサリ装置が取り外し可能に装着される撮像装置であって、

前記アクセサリ装置との間に、前記撮像装置から前記アクセサリ装置へのデータ送信を要求する送信要求信号の送信に用いられる通知チャンネルと、前記アクセサリ装置から前記撮像装置へのデータ送信に用いられるアクセサリデータ通信チャンネルを含むチャンネルを設ける撮像装置通信部、及び前記撮像装置通信部の制御を行う撮像装置制御部を有し、

前記アクセサリデータ通信チャンネルの電圧レベルが変更されることにより、前記送信要求信号が送信されないようにするための通信待機要求信号を前記アクセサリ装置から受信している間は、前記撮像装置制御部は、前記送信要求信号を前記アクセサリ装置に送信しないことを特徴とする撮像装置。

10

【請求項 14】

前記撮像装置と前記アクセサリ装置との間に設けられるチャンネルは、前記通知チャンネルと、前記アクセサリデータ通信チャンネルと、前記撮像装置から前記アクセサリ装置へのデータ送信に用いられる撮像装置データ通信チャンネルから構成されることを特徴とする請求項 13 に記載の撮像装置。

【請求項 15】

前記撮像装置制御部は、前記送信要求信号に応じて前記アクセサリ装置から送信されたデータを受信した後に、前記アクセサリ装置へのデータ送信を開始することを特徴とする請求項 13 又は 14 に記載の撮像装置。

20

【請求項 16】

前記撮像装置制御部は、前記アクセサリデータ通信チャンネルの電圧レベルを第 1 のレベルから該第 1 のレベルよりも低い第 2 のレベルに変更されたことに応じて、前記送信要求信号を送信しない通信待機状態を開始することを特徴とする請求項 13 乃至 15 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 17】

前記撮像装置制御部は、前記アクセサリデータ通信チャンネルの電圧レベルが前記第 2 のレベルから前記第 1 のレベルに変更されたことに応じて、前記送信要求信号を送信しない通信待機状態を解除することを特徴とする請求項 16 に記載の撮像装置。

【請求項 18】

前記アクセサリ装置と調歩同期式の通信を行うことを特徴とする請求項 13 乃至 17 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

30

【請求項 19】

前記通信待機要求信号は、前記アクセサリデータ通信チャンネルを介して前記アクセサリ装置から受信するデータフレームに付加されることを特徴とする請求項 18 に記載の撮像装置。

【請求項 20】

前記通信待機要求信号は、前記データフレームに含まれるストップビットよりも後の所定位置に付加されることを特徴とする請求項 19 に記載の撮像装置。

【請求項 21】

アクセサリ装置が取り外し可能に装着される撮像装置であって、

前記アクセサリ装置との間に、前記撮像装置から前記アクセサリ装置へのデータ送信を要求する送信要求信号の送信に用いられる通知チャンネルと、前記アクセサリ装置から前記撮像装置へのデータ送信に用いられるアクセサリデータ通信チャンネルを含むチャンネルを設ける撮像装置通信部、及び前記撮像装置通信部の制御を行う撮像装置制御部を有し、

前記アクセサリ装置との調歩同期式の通信において、

前記アクセサリ装置から送信されるデータフレームに含まれるストップビットよりも後の所定位置に付加された、前記撮像装置から前記アクセサリ装置に対して前記送信要求信号が送信されないようにするための通信待機要求信号を、前記アクセサリデータ通信チャンネルを介して前記アクセサリ装置から受信している間は、前記撮像装置制御部は、前記送

40

50

信要求信号を前記アクセサリ装置に送信しないことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2 2】

前記撮像装置は、通信待機期間を設けることなくデータフレームを連続的に送信するデータフォーマットと、通信待機期間を設けて前記データフレームを間欠的に送信するデータフォーマットを切り替えて前記アクセサリ装置と通信を行うことを特徴とする請求項 1 8 乃至 2 1 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 2 3】

前記撮像装置は、クロック信号と同期したクロック同期式の通信方式と、調歩同期式の通信方式の間で通信方式を切り替えて前記アクセサリ装置と通信可能であり、

前記撮像装置制御部は、前記クロック同期式の通信において、前記通知チャンネルを介して前記クロック信号を前記アクセサリ装置に送信し、前記調歩同期式の通信において、前記通知チャンネルを介して前記送信要求信号を前記アクセサリ装置に送信することを特徴とする請求項 1 8 乃至 2 2 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 2 4】

撮像装置に対して着脱可能なアクセサリ装置であって、前記撮像装置との間に、前記撮像装置から前記アクセサリ装置への通知に用いられる通知チャンネルと、前記アクセサリ装置から前記撮像装置へのデータ送信に用いられるアクセサリデータ通信チャンネルとを含むチャンネルを設け、前記アクセサリ装置から前記撮像装置へのデータ送信を要求する送信要求信号を、前記通知チャンネルを介して前記撮像装置から受信することに応じて、前記アクセサリデータ通信チャンネルを介して前記撮像装置に対してデータを送信するアクセサリ装置のコンピュータに、

前記アクセサリデータ通信チャンネルの電圧レベルを変更することにより、前記撮像装置から前記アクセサリ装置に対して前記送信要求信号が送信されないようにするための通信待機要求信号を前記撮像装置に送信する制御を実行させることを特徴とする通信制御プログラム。

【請求項 2 5】

撮像装置に対して着脱可能なアクセサリ装置であって、前記撮像装置との間に、前記撮像装置から前記アクセサリ装置への通知に用いられる通知チャンネルと、前記アクセサリ装置から前記撮像装置へのデータ送信に用いられるアクセサリデータ通信チャンネルとを含むチャンネルを設け、前記アクセサリ装置から前記撮像装置へのデータ送信を要求する送信要求信号を、前記通知チャンネルを介して前記撮像装置から受信することに応じて、前記アクセサリデータ通信チャンネルを介して前記撮像装置に対してデータを送信するアクセサリ装置のコンピュータに、

前記撮像装置との調歩同期式の通信において

前記撮像装置から前記アクセサリ装置に対して前記送信要求信号が送信されないようにするための通信待機要求信号を、前記撮像装置に送信するデータフレームに含まれるストップビットよりも後の所定位置に付加することにより、前記通信待機要求信号を前記アクセサリデータ通信チャンネルを介して前記撮像装置に送信する制御を実行させることを特徴とする通信制御プログラム。

【請求項 2 6】

アクセサリ装置が取り外し可能に装着される撮像装置であって、前記アクセサリ装置との間に、前記撮像装置から前記アクセサリ装置への通知に用いられる通知チャンネルと、前記アクセサリ装置から前記撮像装置へのデータ送信に用いられるアクセサリデータ通信チャンネルとを含むチャンネルを設け、前記通知チャンネルを介して、前記アクセサリ装置から前記撮像装置へのデータ送信を要求する送信要求信号を前記アクセサリ装置に送信する撮像装置のコンピュータに、

前記アクセサリデータ通信チャンネルの電圧レベルが変更されることにより、前記送信要求信号が送信されないようにするための通信待機要求信号を前記アクセサリデータ通信チャンネルを介して前記アクセサリ装置から受信している間は、前記送信要求信号を前記アクセサリ装置に送信しない制御を実行させることを特徴とする通信制御プログラム。

## 【請求項 27】

アクセサリ装置が取り外し可能に装着される撮像装置であって、前記アクセサリ装置との間に、前記撮像装置から前記アクセサリ装置への通知に用いられる通知チャンネルと、前記アクセサリ装置から前記撮像装置へのデータ送信に用いられるアクセサリデータ通信チャンネルとを含むチャンネルを設け、前記通知チャンネルを介して、前記アクセサリ装置から前記撮像装置へのデータ送信を要求する送信要求信号を前記アクセサリ装置に送信する撮像装置のコンピュータに、

前記アクセサリ装置との調歩同期式の通信において、

前記アクセサリ装置から送信されるデータフレームに含まれるストップビットよりも後の所定位置に付加された、前記撮像装置から前記アクセサリ装置に対して前記送信要求信号が送信されないようにするための通信待機要求信号を、前記アクセサリデータ通信チャンネルを介して前記アクセサリ装置から受信している間は、前記撮像装置制御部は、前記送信要求信号を前記アクセサリ装置に送信しない制御を実行させることを特徴とする通信制御プログラム。

10

## 【請求項 28】

撮像装置と、該撮像装置に対して着脱可能なアクセサリ装置を含む撮像システムであって、

前記アクセサリ装置は、前記撮像装置との間に、前記撮像装置から前記アクセサリ装置への通知に用いられる通知チャンネルと、前記アクセサリ装置から前記撮像装置へのデータ送信に用いられるアクセサリデータ通信チャンネルとを含むチャンネルを設けるアクセサリ通信部、及び前記アクセサリ通信部の制御を行うアクセサリ制御部とを有し、

20

前記撮像装置は、前記アクセサリ装置との間に、前記通知チャンネルと、前記アクセサリデータ通信チャンネルとを含むチャンネルを設ける撮像装置通信部、及び前記撮像装置通信部の制御を行う撮像装置制御部とを有し、

前記撮像装置制御部は、前記通知チャンネルを介して、前記アクセサリ装置から前記撮像装置へのデータ送信を要求する送信要求信号を前記アクセサリ装置に送信し、

前記アクセサリ制御部は、前記送信要求信号を受信することに応じて、前記アクセサリデータ通信チャンネルを介して前記撮像装置に対してデータを送信し、

前記アクセサリ制御部は、前記アクセサリデータ通信チャンネルの電圧レベルを変更することにより、前記撮像装置から前記アクセサリ装置に対して前記送信要求信号が送信されないようにするための通信待機要求信号を前記撮像装置制御部に送信することを特徴とする撮像システム。

30

## 【請求項 29】

撮像装置と、該撮像装置に対して着脱可能なアクセサリ装置を含む撮像システムであって、

前記アクセサリ装置は、前記撮像装置との間に、前記撮像装置から前記アクセサリ装置への通知に用いられる通知チャンネルと、前記アクセサリ装置から前記撮像装置へのデータ送信に用いられるアクセサリデータ通信チャンネルとを含むチャンネルを設けるアクセサリ通信部、及び前記アクセサリ通信部の制御を行うアクセサリ制御部とを有し、

前記撮像装置は、前記アクセサリ装置との間に、前記通知チャンネルと、前記アクセサリデータ通信チャンネルとを含むチャンネルを設ける撮像装置通信部、及び前記撮像装置通信部の制御を行う撮像装置制御部とを有し、

40

前記撮像装置制御部は、前記通知チャンネルを介して、前記アクセサリ装置から前記撮像装置へのデータ送信を要求する送信要求信号を前記アクセサリ装置に送信し、

前記アクセサリ制御部は、前記送信要求信号を受信することに応じて、前記アクセサリデータ通信チャンネルを介して前記撮像装置に対してデータを送信し、

前記アクセサリ装置と前記撮像装置との間で行う調歩同期式の通信において、

前記アクセサリ制御部は、前記撮像装置から前記アクセサリ装置に対して前記送信要求信号が送信されないようにするための通信待機要求信号を、前記撮像装置に送信するデータフレームに含まれるストップビットよりも後の所定位置に付加することにより、前記通

50

信待機要求信号を前記アクセサリデータ通信チャンネルを介して前記撮像装置に送信することを特徴とする撮像システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、相互に通信が可能な撮像装置と交換レンズ等のアクセサリ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

レンズ交換型カメラシステムには、カメラ本体としての撮像装置が撮像処理やレンズ制御を行い、交換レンズとしてのレンズ装置がカメラ本体からの制御命令に従ってレンズ駆動を行うシステムが知られている。こうしたカメラシステムにおいては、カメラ本体から交換レンズへの制御命令の伝達と交換レンズからカメラ本体へのレンズ情報の伝達は、相互に情報のやりとりをするための通信チャンネルを介して行われる。

10

【0003】

また、レンズ交換型カメラシステムの中でも特にデジタルカメラシステムでは、動画撮影時やライブビュー撮影時に撮像周期に合わせた滑らかなレンズ制御が求められている。このためには、カメラ本体の撮像タイミングと交換レンズの制御タイミングとの同期をとる必要があり、カメラ本体は、レンズ制御に必要なレンズ情報の取得と交換レンズへの制御命令の送信を撮像周期内で完了させる必要がある。

【0004】

20

一方、撮像技術の高度化によってカメラ本体が交換レンズから取得するレンズ情報のデータ量が増加し、フレームレートが高速化している。これにより、従来よりも短時間に大量のデータを通信する必要が生じている。

【0005】

特許文献1には、クロックチャンネルと、カメラ本体から交換レンズへのデータ送信チャンネルと、交換レンズからカメラ本体へのデータ送信チャンネルの3つのチャンネルから構成されるクロック同期式の通信システムが開示されている。この通信システムでは、まずカメラ本体が通信マスタとしてクロック信号を生成し、クロックチャンネルを介して1フレームのクロック信号を交換レンズに出力する。その後、クロックチャンネルの入出力が入れ替わり、カメラ本体に代わって通信マスタとなった交換レンズが同チャンネルに通信待機要求を出力する。これにより、交換レンズはカメラ本体に対して通信後の処理待ち状態であることを通知することが可能となる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平9-304804号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1にて開示された通信システムでは、同じチャンネルにおいてクロック信号を出力するカメラ本体と通信待機要求を出力する交換レンズとの間で通信マスタを時間管理によって切り替える必要がある。このため、通信の衝突を防止する目的で、通信マスタを切り替える時間、すなわち通信を行うことができない通信無効時間を設ける必要があり、この結果、通信や制御の遅延を招くおそれがある。

40

【0008】

このような問題を解決するために、交換レンズによるクロックチャンネルへの通信待機要求信号の出力を止めると、交換レンズからカメラ本体への通信待機要求が一切できなくなる。通信待機要求信号を出力することなく大量のデータを通信すると、通信スレーブである交換レンズにおいて受信バッファのオーバーフローが生じたりカメラ本体に送信するデータの生成が間に合わなかったりした場合に通信が破綻するおそれがある。また、通信待

50

機要求信号を出力するためにチャンネルを新たに設けると、消費電力が増加し、カメラ本体や交換レンズの小型化が妨げられる。

【0009】

本発明は、新たなチャンネルを追加せずに、通信の破綻を招くことなくデータの送受信を高速に行うことができるアクセサリ装置及び撮像装置を実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

撮像装置に対して着脱可能なアクセサリ装置であって、前記撮像装置との間に、前記撮像装置から前記アクセサリ装置への通知に用いられる通知チャンネルと、前記アクセサリ装置から前記撮像装置へのデータ送信に用いられるアクセサリデータ通信チャンネルとを含むチャンネルを設けるアクセサリ通信部、及び前記アクセサリ通信部の制御を行うアクセサリ制御部を有し、前記アクセサリ制御部は、前記通知チャンネルを介して、前記アクセサリ装置から前記撮像装置へのデータ送信を要求する送信要求信号を受信することに応じて、前記アクセサリデータ通信チャンネルを介して前記撮像装置に対してデータを送信し、前記アクセサリ制御部は、前記アクセサリデータ通信チャンネルの電圧レベルを変更することにより、前記撮像装置から前記アクセサリ装置に対して前記送信要求信号が送信されないようにするための通信待機要求信号を前記撮像装置に送信することを特徴とする。

【0011】

また、本発明の撮像装置は、アクセサリ装置が取り外し可能に装着される撮像装置であって、前記アクセサリ装置との間に、前記撮像装置から前記アクセサリ装置へのデータの送信を要求する送信要求信号の送信に用いられる通知チャンネルと、前記アクセサリ装置から前記撮像装置へのデータ送信に用いられるアクセサリデータ通信チャンネルとを含むチャンネルを設ける撮像装置通信部、及び前記撮像装置通信部の制御を行う撮像装置制御部を有し、前記アクセサリデータ通信チャンネルの電圧レベルを変更することにより、前記送信要求信号が送信されないようにするための通信待機要求信号を前記アクセサリデータ通信チャンネルを介して前記アクセサリ装置から受信している間は、前記撮像装置制御部は、前記送信要求信号を前記アクセサリ装置に送信しないことを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、新たなチャンネルを追加せずに、通信の破綻を招くことなくデータの送受信を高速に行うことができるアクセサリ装置及び撮像装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の撮像装置及びアクセサリ装置を含むカメラシステムの構成を示すブロック図である。

【図2】撮像装置とアクセサリ装置の間の通信回路を示す概略図である。

【図3】通信モードM1における通信波形を示す概略図である。

【図4】通信モードM2における通信波形を示す概略図である。

【図5】通信モードM3における通信波形を示す概略図である。

【図6】アクセサリ装置及び撮像装置において通信フォーマットを決定するフローを説明するフローチャートである。

【図7】通信モードM2におけるデータ通信フローを説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明のアクセサリ装置としての交換レンズ及び撮像装置としてのカメラ本体における通信制御方法について、添付の図面に基づいて詳細に説明する。まず、本実施例における用語の定義について説明する。

【0015】

「通信フォーマット」は、カメラ本体と交換レンズとの間の通信全体の取り決めを示す。「通信方式」はクロック同期式と調歩同期式を意味し、クロック同期式を通信方式A、

10

20

30

40

50

調歩同期式を通信方式 B とする。「データフォーマット」は通信待機要求信号 (BUSY 信号) の付加の可否を示し、BUSY 信号の付加を許可するデータフォーマットを「フォーマット F 1」とし、BUSY 信号の付加を禁止するデータフォーマットを「フォーマット F 2」とする。

【0016】

「通信モード」は、通信方式とデータフォーマットの組み合わせを意味し、本実施例では以下の 3 つの通信モードについて説明する。「通信モード M 1」は通信方式 A かつフォーマット F 1 の通信モードであり、「通信モード M 2」は通信方式 B かつフォーマット F 1 の通信モードである。また、「通信モード M 3」は通信方式 B かつフォーマット F 2 の通信モードである。

10

【0017】

本発明は、通信モード M 2 におけるカメラ本体と交換レンズの間の通信制御に関する発明である。以下の実施形態においては、通信モード M 2 を含む複数の通信モードを切り替えて通信可能なカメラ本体と交換レンズを有する撮像システムを示す。このように通信モードを適宜切り替えて通信を行うことで、カメラ本体と交換レンズの組み合わせや撮影モードに応じて適切な通信モードを選択することができる。

【0018】

例えば、カメラ本体と交換レンズが通信モード M 3 に対応していて、大容量のデータを送受信する場合には、それぞれの通信モードを通信モード M 3 に切り替えた後に、BUSY 信号の付加が禁止された高速なデータ通信が実行される。また、交換レンズにおけるデータ処理にある程度の時間を要する場合には、カメラ本体と交換レンズの通信モードをそれぞれ通信モード M 2 に切り替えた後に、BUSY 信号の付加が許可されたデータ通信が行われる。これにより、カメラ本体と交換レンズの間に通信の破綻を招くことのないデータ通信を実行することができる。

20

【0019】

図 1 には、本発明の実施例 1 である撮像装置としてのカメラ本体 200 とこれに取り外し可能に装着されたアクセサリ装置としての交換レンズ 100 とを含む撮像システム (以下、カメラシステムという) の構成を示している。

【0020】

カメラ本体 200 と交換レンズ 100 は、それぞれが有する通信部を介して制御命令や内部情報の伝送を行う。また、それぞれの通信部は複数の通信フォーマットをサポートしており、通信データの種類や通信目的に応じて互いに同期して同一の通信フォーマットに切り替えることにより、様々な状況に対する最適な通信フォーマットを選択することが可能となっている。

30

【0021】

まず、交換レンズ 100 とカメラ本体 200 の具体的な構成について説明する。交換レンズ 100 とカメラ本体 200 は、結合機構であるマウント 300 を介して機械的および電氣的に接続されている。交換レンズ 100 は、マウント 300 に設けられた不図示の電源端子を介してカメラ本体 200 から電力の供給を受け、後述する各種アクチュエータやレンズマイクロコンピュータ (以下、レンズマイコンという) 111 の制御を行う。また、交換レンズ 100 とカメラ本体 200 は、マウント 300 に設けられた通信端子 (図 2 に示す) を介して相互に通信を行う。

40

【0022】

交換レンズ 100 は、撮像光学系を有する。撮像光学系は、被写体 OBJ 側から順に、フィールドレンズ 101 と、変倍を行う変倍レンズ 102 と、光量を調節する絞りユニット 114 と、像振れ補正レンズ 103 と、焦点調節を行うフォーカスレンズ 104 とを含む。

【0023】

変倍レンズ 102 とフォーカスレンズ 104 はそれぞれ、レンズ保持枠 105、106 により保持されている。レンズ保持枠 105、106 は、不図示のガイド軸により図中に

50



破線で示した光軸方向に移動可能にガイドされており、それぞれステッピングモータ１０７、１０８によって光軸方向に駆動される。ステッピングモータ１０７、１０８はそれぞれ、駆動パルスに同期して変倍レンズ１０２およびフォーカスレンズ１０４を移動させる。

【００２４】

像振れ補正レンズ１０３は、撮像光学系の光軸に直交する方向に移動することで、手振れ等に起因する像振れを低減する。

【００２５】

レンズマイコン１１１は、交換レンズ１００内の各部の動作を制御するアクセサリ制御部である。レンズマイコン１１１は、アクセサリ通信部としてのレンズ通信部１１２を介して、カメラ本体２００から送信された制御コマンドを受信し、レンズデータの送信要求を受ける。また、レンズマイコン１１１は、制御コマンドに対応するレンズ制御を行い、レンズ通信部１１２を介して送信要求に対応するレンズデータをカメラ本体２００に送信する。

10

【００２６】

また、レンズマイコン１１１は、制御コマンドのうち変倍やフォーカシングに関するコマンドに応答してズーム駆動回路１１９およびフォーカス駆動回路１２０に駆動信号を出力してステッピングモータ１０７、１０８を駆動させる。これにより、変倍レンズ１０２による変倍動作を制御するズーム処理やフォーカスレンズ１０４による焦点調節動作を制御するオートフォーカス処理を行う。

20

【００２７】

絞りユニット１１４は、絞り羽根１１４ａ、１１４ｂを備えて構成される。絞り羽根１１４ａ、１１４ｂの状態は、ホール素子１１５により検出され、増幅回路１２２およびＡ／Ｄ変換回路１２３を介してレンズマイコン１１１に入力される。レンズマイコン１１１は、Ａ／Ｄ変換回路１２３からの入力信号に基づいて絞り駆動回路１２１に駆動信号を出力して絞りアクチュエータ１１３を駆動させる。これにより、絞りユニット１１４による光量調節動作を制御する。

【００２８】

さらに、レンズマイコン１１１は、交換レンズ１００内に設けられた振動ジャイロ等の不図示の振れセンサにより検出された振れに応じて、防振駆動回路１２５を介して防振アクチュエータ１２６を駆動する。これにより、像振れ補正レンズ１０３のシフト動作を制御する防振処理が行われる。

30

【００２９】

カメラ本体２００は、ＣＣＤセンサやＣＭＯＳセンサ等の撮像素子２０１と、Ａ／Ｄ変換回路２０２と、信号処理回路２０３と、記録部２０４と、カメラマイクロコンピュータ（以下、カメラマイコンという）２０５と、表示部２０６とを有する。

【００３０】

撮像素子２０１は、交換レンズ１００内の撮像光学系により形成された被写体像を光電変換して電気信号（アナログ信号）を出力する。Ａ／Ｄ変換回路２０２は、撮像素子２０１からのアナログ信号をデジタル信号に変換する。信号処理回路２０３は、Ａ／Ｄ変換回路２０２からのデジタル信号に対して各種画像処理を行って映像信号を生成する。

40

【００３１】

また、信号処理回路２０３は、映像信号から被写体像のコントラスト状態、つまり撮像光学系の焦点状態を示すフォーカス情報や露出状態を表す輝度情報も生成する。信号処理回路２０３は、映像信号を表示部２０６に出力し、表示部２０６は映像信号を構図やピンツト状態等の確認に用いられるライブビュー画像として表示する。

【００３２】

カメラ制御部としてのカメラマイコン２０５は、不図示の撮像指示スイッチおよび各種設定スイッチ等のカメラ操作部材からの入力に応じてカメラ本体２００の制御を行う。また、カメラマイコン２０５は、カメラデータ送受信部２０８を介して、不図示のズームス

50

イチの操作に応じて変倍レンズ 102 の変倍動作に関する制御コマンドをレンズマイコン 111 に送信する。さらに、カメラマイコン 205 は、カメラデータ送受信部 208b を介して、輝度情報に応じた絞りユニット 114 の光量調節動作やフォーカス情報に応じたフォーカスレンズ 104 の焦点調節動作に関する制御コマンドをレンズマイコン 111 に送信する。

【0033】

次に、図 2 を用いてカメラ本体 200 と交換レンズ 100 との間で構成される通信回路とこれらの間で行われる通信制御について説明する。カメラマイコン 205 は、レンズマイコン 111 との間での通信フォーマットを管理する機能と、レンズマイコン 111 に対して送信要求等の通知を行う機能とを有する。また、レンズマイコン 111 は、レンズデータ

10

【0034】

カメラマイコン 205 とレンズマイコン 111 は、マウント 300 に設けられた通信端子とそれぞれに設けられた通信インタフェース回路 208a、112a を介して通信を行う。ここで、通信インタフェース回路 208a とカメラデータ送受信部 208b を合わせてカメラ通信部 208 と呼び、通信インタフェース回路 112a とレンズデータ送受信部 112b を合わせてレンズ通信部 112 と呼ぶ。

【0035】

本実施例では、カメラマイコン 205 とレンズマイコン 111 は、3 つのチャネルを用いた 3 線式の通信方式 A 及び通信方式 B によるシリアル通信を行う。

20

【0036】

上記 3 つのチャネルのうちの 1 つは、通信方式 A ではクロックチャネルとなり、通信方式 B では送信要求チャネルとなる通知チャネルである。他の 2 つのチャネルのうち 1 つは、レンズマイコン 111 からカメラマイコン 205 へのレンズデータ送信に用いられる第 1 のデータ通信チャネル（アクセサリデータ通信チャネル）である。もう 1 つのチャネルは、カメラマイコン 205 からレンズマイコン 111 へのカメラデータ送信に用いられる第 2 のデータ通信チャネル（撮像装置データ通信チャネル）である。

【0037】

第 1 のデータ通信チャネルでレンズマイコン 111 からカメラマイコン 205 に信号として送信されるレンズデータを、レンズデータ信号 D L C という。また、第 2 のデータ通信チャネルでカメラマイコン 205 からレンズマイコン 111 に信号として送信されるカメラデータを、カメラデータ信号 D C L という。

30

【0038】

まず、通信方式 A での通信について説明する。通信方式 A では、通信マスタとしてのカメラマイコン 205 から通信スレーブとしてのレンズマイコン 111 にクロック信号 L C L K がクロックチャネルを介して出力される。カメラデータ信号 D C L は、カメラマイコン 205 からレンズマイコン 111 への制御コマンドや送信要求コマンド等を含む。一方、レンズデータ信号 D L C は、クロック信号 L C L K に同期してレンズマイコン 111 からカメラマイコン 205 に送信される様々なデータを含む。カメラマイコン 205 とレンズマイコン 111 は、共通のクロック信号 L C L K に同期して相互かつ同時に送受信を行う全二重通信方式（フルデュプレックス方式）で通信可能である。

40

【0039】

図 3（A）～（C）には、カメラマイコン 205 とレンズマイコン 111 との間でやり取りされる信号の波形を示している。このやり取りの手順を取り決めたものを通信プロトコルと呼ぶ。

【0040】

図 3（A）は、最小通信単位である 1 フレームの信号波形を示している。まず、カメラマイコン 205 は、8 周期のクロックパルスをもつクロック信号 L C L K を出力するとともに、クロック信号 L C L K に同期してレンズマイコン 111 に対してカメラデータ信号 D C L を送信する。これと同時に、カメラマイコン 205 は、クロック信号 L C L

50

Kに同期してレンズマイコン111から出力されたレンズデータ信号DLCを受信する。

【0041】

このようにして、レンズマイコン111とカメラマイコン205との間で1組のクロック信号LCLKに同期して1バイト(8ビット)のデータが送受信される。この1バイトのデータ送受信の期間をデータフレームと呼ぶ。この1バイトのデータの送受信後に、レンズマイコン111がカメラマイコン205に対して通信待機要求BUSYを通知する信号(以下、BUSY信号という)を送信し、これにより通信待機期間が挿入される。この通信待機期間をBUSYフレームと呼び、BUSYフレームを受信している間、カメラマイコン205は通信待機状態となる。そして、データフレーム期間とBUSYフレーム期間とを1組とする通信単位が1フレームとなる。なお、通信状況により、BUSYフレームが付加されない場合もあるが、この場合はデータフレーム期間のみで1フレームが構成される。

10

【0042】

図3(B)は、カメラマイコン205がレンズマイコン111に要求コマンドCMD1を送信し、これに対応する2バイトのレンズデータDT1(DT1a、DT1b)をレンズマイコン111から受信するときの信号波形を示している。図3(B)では、「通信CMD1」に応じてデータ通信が実行される例を示している。

【0043】

カメラマイコン205とレンズマイコン111の間では、予め複数種類のコマンドCMDのそれぞれに対応するレンズデータDTの種類とバイト数が決められている。通信マスタであるカメラマイコン205が、特定のコマンドCMDをレンズマイコン111に送信すると、レンズマイコン111は該コマンドCMDに対応するレンズデータバイト数の情報に基づいて必要なクロック数をカメラマイコン205に送信する。また、コマンドCMD1に対するレンズマイコン111の処理には、各フレームのクロック信号LCLKにBUSY信号を重畳することが含まれており、データフレーム間には上述したBUSYフレームが挿入される。

20

【0044】

通信CMD1では、カメラマイコン205はクロック信号LCLKをレンズマイコン111に送信し、さらにレンズデータDT1の送信を要求する要求コマンドCMD1をカメラデータ信号DCLとしてレンズマイコン111に送信する。このフレームでのレンズデータ信号DLCは無効データとして扱われる。

30

【0045】

続いて、カメラマイコン205は、クロックチャネルでクロック信号LCLKを8周期だけ出力した後にカメラマイコン側(カメラ本体側)のクロックチャネルを出力設定から入力設定に切り替える。レンズマイコン111は、カメラマイコン側のクロックチャネルの切り替えが完了すると、レンズマイコン111側(交換レンズ側)のクロックチャネルを入力設定から出力設定に切り替える。そして、レンズマイコン111は、通信待機要求BUSYをカメラマイコン205に通知するために、クロックチャネルの電圧レベルをLowにする。これにより、クロックチャネルにBUSY信号を重畳する。カメラマイコン205は、通信待機要求BUSYが通知されている期間はクロックチャネルの入力設定を維持し、レンズマイコン111への通信を停止する。

40

【0046】

レンズマイコン111は、通信待機要求BUSYの通知期間中に送信要求コマンドCMD1に対応するレンズデータDT1を生成する。そして、レンズデータDT1を次のフレームのレンズデータ信号DLCとして送信する準備が完了すると、レンズマイコン側のクロックチャネルの信号レベルをHighに切り替え、通信待機要求BUSYを解除する。

【0047】

カメラマイコン205は、通信待機要求BUSYの解除を認識すると、1フレームのクロック信号LCLKをレンズマイコン111に送信することでレンズマイコン111からレンズデータDT1aを受信する。次のフレームでカメラマイコン205がクロック信号

50

L C L Kを再び8周期だけ出力したカメラマイコン205とレンズマイコン111が上記と同様の動作を繰り返すことで、カメラマイコン205はレンズマイコン111からレンズデータD T 1 bを受信する。

【0048】

図3(C)は、カメラマイコン205がレンズマイコン111に要求コマンドC M D 2を送信し、これに対応する3バイトのレンズデータD T 2 (D T 2 a ~ D T 2 c)をレンズマイコン111から受信するときの信号波形を示している。図3(C)では、通信C M D 2に応じてデータ通信が実行される例を示している。この通信C M D 2での要求コマンドC M D 2に対するレンズマイコン111の処理には、1フレーム目にのみクロックチャネルにB U S Y信号を重畳することが含まれる。すなわち、レンズマイコン111は、続く2フレーム目から4フレーム目にはB U S Y信号を重畳しない。

10

【0049】

これにより、2フレーム目から4フレーム目までのフレーム間にB U S Yフレームが挿入されず、フレーム間の待機期間を短くすることが可能である。ただし、B U S Yフレームを挿入しない期間は、レンズマイコン111がカメラマイコン205に対して通信待機要求を送ることができない。このため、これによる通信の破綻が生じないように、送信するデータ数や送信間隔、レンズマイコン111内での通信処理の優先順位等を決定しておく必要がある。

【0050】

次に、通信方式Bでの通信について説明する。ここでは通信方式Bを用いてフォーマットF 1により通信を行う通信モードM 2についても併せて説明する。図4には、通信モードM 2においてカメラマイコン205とレンズマイコン111との間でやり取りされる通信信号の波形を示している。先に述べたように、フォーマットF 1では、レンズデータ信号D L CにB U S Yフレームが選択的に付加される。

20

【0051】

通信方式Bにおいて、送信要求チャネルは、通信マスタであるカメラマイコン205から通信スレーブとしてのレンズマイコン111へのレンズデータの送信要求等の通知に用いられる。送信要求チャネルでの通知は該送信要求チャネルでの信号のレベル(電圧レベル)をH i g h(第1のレベル)とL o w(第2のレベル)との間で切り替えることで行う。以下の説明では、通信方式Bにおいて送信要求チャネルに供給される信号を送信要求信号R T Sという。

30

【0052】

第1のデータ通信チャネルは、通信方式Aと同様に、レンズマイコン111からカメラマイコン205への各種データを含むレンズデータ信号D L Cの送信に用いられる。第2のデータ通信チャネルも、通信方式Aと同様に、カメラマイコン205からレンズマイコン111への制御コマンドや送信要求コマンド等を含むカメラデータ信号D C Lの送信に用いられる。

【0053】

通信方式Bでは、通信方式Aと異なり、カメラマイコン205とレンズマイコン111は、共通のクロック信号に同期してデータの送受信を行うのではなく、予め通信速度を設定し、この設定に基づいた通信ビットレートで送受信を行う。通信ビットレートとは、1秒間に転送することができるデータ量を示し、単位はb p s ( b i t p e r s e c o n d )で表される。

40

【0054】

なお、本実施例では、この通信方式Bにおいても、通信方式Aと同様に、カメラマイコン205とレンズマイコン111は相互に送受信を行う全二重通信方式(フルデュプレックス方式)で通信を行う。

【0055】

図4は最小通信単位である1フレームの信号波形を示している。1フレームのデータフォーマットの内訳は、カメラデータ信号D C Lとレンズデータ信号D L Cでは一部異なる

50

部分がある。

【 0 0 5 6 】

まずレンズデータ信号 D L C のデータフォーマットについて説明する。1 フレームのレンズデータ信号 D L C は、前半のデータフレームとこれに続く B U S Y フレームとにより構成されている。レンズデータ信号 D L C は、データ送信を行っていない状態では信号レベルは H i g h に維持されている。

【 0 0 5 7 】

レンズマイコン 1 1 1 は、レンズデータ信号 D L C の 1 フレームの送信開始をカメラマイコン 2 0 5 に通知するため、レンズデータ信号 D L C の電圧レベルを 1 ビット期間の間 L O W とする。この 1 ビット期間をスタートビット S T と呼び、スタートビット S T からデータフレームが開始される。続いて、レンズマイコン 1 1 1 は、スタートビット S T に続く 2 ビット目から 9 ビット目までの 8 ビット期間で 1 バイトのレンズデータを送信する。

10

【 0 0 5 8 】

データのビット配列は M S B ( M o s t S i g n i f i c a n t B i t ) ファーストフォーマットとして、最上位のデータ D 7 から始まり、順にデータ D 6、データ D 5 と続き、最下位のデータ D 0 で終了する。そして、レンズマイコン 1 1 1 は、1 0 ビット目に 1 ビットのパリティ情報 ( P A ) を付加し、1 フレームの最後を示すストップビット S P の期間、レンズデータ信号 D L C の電圧レベルを H I G H とする。これにより、スタートビット S T から開始されたデータフレーム期間が終了する。なお、パリティ情報は 1 ビットである必要はなく、複数のビットのパリティ情報が付加されても良い。また、パリティ情報は必須ではなく、パリティ情報が付加されないフォーマットとしても良い。

20

【 0 0 5 9 】

続いて、図中の「 D L C ( B U S Y 有 ) 」に示すように、レンズマイコン 1 1 1 は、ストップビット S P の後に B U S Y フレームを付加する。B U S Y フレームは、通信方式 A と同様に、レンズマイコン 1 1 1 からカメラマイコン 2 0 5 に通知する通信待機要求 B U S Y の期間を表す。レンズマイコン 1 1 1 は、通信待機要求 B U S Y を解除するまでレンズデータ信号 D L C の信号レベルを L o w に保持する。

【 0 0 6 0 】

一方、レンズマイコン 1 1 1 からカメラマイコン 2 0 5 への通信待機要求 B U S Y の通知が不要な場合がある。この場合のために、図中の「 D L C ( B U S Y 無 ) 」に示すように、B U S Y フレーム ( 以下、B U S Y 通知ともいう ) を付加せずに 1 フレームを構成するデータフォーマットも設けられている。つまり、レンズデータ信号 D L C のデータフォーマットとしては、レンズマイコン側の処理状況に応じて B U S Y 通知を付加したものと付加しないものを選択することができる。

30

【 0 0 6 1 】

カメラマイコン 2 0 5 が行う B U S Y 通知の有無の識別方法について説明する。図 4 の「 D L C ( B U S Y 無 ) 」に示す信号波形および図 4 の「 D L C ( B U S Y 有 ) 」に示す信号波形には、B 1 と B 2 というビット位置が含まれている。カメラマイコン 2 0 5 は、これら B 1 と B 2 のいずれかのビット位置を B U S Y 通知の有無を識別する B U S Y 識別位置 P として選択する。このように本実施例では、B U S Y 識別位置 P を B 1 と B 2 のビット位置から選択するデータフォーマットを採用する。これにより、レンズマイコン 1 1 1 の処理性能によってレンズデータ信号 D L C のデータフレーム送信後に B U S Y 通知 ( D L C の L o w ) が確定するまでの処理時間が異なる課題に対処することができる。

40

【 0 0 6 2 】

B U S Y 識別位置 P を B 1 のビット位置とするか B 2 のビット位置とするかは、通信方式 B での通信を行う前にカメラマイコン 2 0 5 とレンズマイコン 1 1 1 との間で通信により決定する。なお、B U S Y 識別位置 P を B 1 と B 2 のビット位置のいずれかに固定する必要はなく、カメラマイコン 2 0 5、レンズマイコン 1 1 1 の処理能力に応じて変更して

50

もよい。なお、BUSY識別位置Pは、B1やB2に限らず、ストップビットSPよりも後の所定位置に設定することができる。

【0063】

ここで、通信方式Aにおいてクロック信号LCLKに付加されたBUSYフレームが、通信方式Bではレンズデータ信号DLCに付加されるデータフォーマットとした理由について説明する。

【0064】

通信方式Aでは、通信マスタであるカメラマイコン205が出力するクロック信号LCLKと通信スレーブであるレンズマイコン111が出力するBUSY信号とを同一のクロックチャネルでやり取りする必要がある。このため、カメラマイコン205とレンズマイコン111の出力同士の衝突を時分割方式で防止している。つまり、クロックチャネルにおけるカメラマイコン205とレンズマイコン111の出力可能期間を適宜割り当てることで出力同士の衝突を防ぐことができる。

10

【0065】

ただし、この時分割方式では、カメラマイコン205とレンズマイコン111の出力同士の衝突を確実に防ぐ必要がある。このため、カメラマイコン205が8パルスのクロック信号LCLKの出力を完了した時点からレンズマイコン111がBUSY信号の出力を許容される時点までの間に、両マイコン205、111の出力が禁止される一定の出力禁止期間が挿入される。この出力禁止期間はカメラマイコン205とレンズマイコン111が通信できない通信無効期間となるため、実効的な通信速度を低下させる原因となる。

20

【0066】

このような課題を解決するために、通信方式Bでは、レンズマイコン111の専用出力チャネルである第1のデータ通信チャネルでのレンズデータ信号DLCにレンズマイコン111からのBUSYフレームを付加するデータフォーマットを採用している。

【0067】

次に、カメラデータ信号DCLのデータフォーマットについて説明する。1フレームのデータフレームの仕様はレンズデータ信号DLCと共通である。ただし、カメラデータ信号DCLは、レンズデータ信号DLCとは異なり、BUSYフレームの付加が禁止されている。

【0068】

30

次に、カメラマイコン205とレンズマイコン111との間での通信方式Bでの通信の手順について説明する。まず、カメラマイコン205は、レンズマイコン111との通信を開始するイベントが発生すると、送信要求信号RTSの電圧レベルをLowにする（以下、送信要求信号RTSをアサートするという）ことで、レンズマイコン111に対して通信要求を通知する。

【0069】

レンズマイコン111は、送信要求信号RTSの電圧レベルがLowに変化したことにより通信要求を検出すると、カメラマイコン205に送信するレンズデータ信号DLCの生成処理を行う。そして、該レンズデータ信号DLCの送信準備が整うと、第1のデータ通信チャネルを介して1フレームのレンズデータ信号DLCの送信を開始する。ここで、レンズマイコン111は、送信要求信号RTSの電圧レベルがLowとなった時点から、カメラマイコン205とレンズマイコン111との間で相互に設定した設定時間内にレンズデータ信号DLCの送信を開始する。

40

【0070】

すなわち、通信方式Bでは、送信要求信号RTSの電圧レベルがLowとなった時点からレンズデータ信号DLCの送信が開始されるまでの間に、送信するレンズデータを確定させればよい。通信方式Aのように、最初のクロックパルスが入力される時点までに送信するレンズデータを確定させておく必要があるといった厳しい制約がないため、レンズデータ信号DLCの送信を開始するタイミングに自由度を持たせることができる。

【0071】

50

次にカメラマイコン 205 は、レンズマイコン 111 から受信したレンズデータ信号 D L C のデータフレームの先頭に付加されたスタートビット S T の検出に応じて、送信要求信号 R T S の電圧レベルを H i g h に戻す。以下、送信要求信号 R T S をネゲートするという。これにより、送信要求を解除するとともに第 2 の通信チャネルでのカメラデータ信号 D C L の送信を開始する。なお、送信要求信号 R T S のネゲートとカメラデータ信号 D C L の送信開始はどちらが先であってもよく、レンズデータ信号 D L C のデータフレームの受信が完了するまでにこれらを行えばよい。

【 0 0 7 2 】

レンズデータ信号 D L C のデータフレームを送信したレンズマイコン 111 は、カメラマイコン 205 に通信待機要求 B U S Y を通知する必要がある場合には、レンズデータ信号 D L C に B U S Y フレームを付加する。カメラマイコン 205 は、通信待機要求 B U S Y の通知の有無を監視しており、通信待機要求 B U S Y が通知されている間は次の送信要求のために送信要求信号 R T S をアサートすることが禁止される。

【 0 0 7 3 】

レンズマイコン 111 は、通信待機要求 B U S Y によりカメラマイコン 205 からの通信を待機させている期間に必要な処理を実行し、次の通信準備が整った後に通信待機要求 B U S Y を解除する。カメラマイコン 205 は、通信待機要求 B U S Y が解除され、かつカメラデータ信号 D C L のデータフレームの送信が完了したことを条件に、次の送信要求のために送信要求信号 R T S をアサートすることが許可される。

【 0 0 7 4 】

このように、本実施例では、カメラマイコン 205 での通信開始イベントがトリガとなって送信要求信号 R T S がアサートされたことに応じて、レンズマイコン 111 がカメラマイコン 205 にレンズデータ信号 D L C のデータフレームの送信を開始する。そして、カメラマイコン 205 は、レンズデータ信号 D L C のスタートビット S T を検出することに応じて、カメラデータ信号 D C L のデータフレームのレンズマイコン 111 への送信を開始する。

【 0 0 7 5 】

ここでレンズマイコン 111 は、必要に応じて通信待機要求 B U S Y のためにレンズデータ信号 D L C のデータフレームの後に B U S Y フレームを付加し、その後、通信待機要求 B U S Y を解除することで 1 フレームの通信処理が完了する。この通信処理により、カメラマイコン 205 とレンズマイコン 111 との間で相互に 1 バイトの通信データが送受信される。

【 0 0 7 6 】

次に、通信方式 B を用いてフォーマット F 2 により通信を行う通信モード M 3 について説明する。図 5 ( A ) には、通信モード M 3 においてカメラマイコン 205 とレンズマイコン 111 との間でやり取りされる通信信号の波形を示している。図 5 ( A ) では、連続的に 3 フレームのデータを送信するときにおける通信信号の波形を示している。先に述べたように、フォーマット F 2 では、レンズデータ信号 D L C に通信待機要求 B U S Y を付加することは禁止される。

【 0 0 7 7 】

通信モード M 3 におけるレンズデータ信号 D L C のデータフォーマットでは、データフレームのみで 1 フレームが構成され、B U S Y フレームは存在しない。このため、通信モード M 3 では、レンズマイコン 111 からカメラマイコン 205 への通信待機要求 B U S Y を通知することができない。

【 0 0 7 8 】

このようなフォーマット F 2 は、比較的大きな容量のデータをカメラマイコン 205 とレンズマイコン 111 との間で転送する際に、フレーム間の間隔を短くした連続通信を行う用途に用いられる。すなわち、フォーマット F 2 により、大容量データの高速通信が可能となる。

【 0 0 7 9 】

次に、本実施例が特徴とするカメラマイコン205とレンズマイコン111との間の通信制御処理について説明する。図5(B)は、カメラマイコン205とレンズマイコン111がそれぞれ、nフレームのカメラデータ信号DCLおよびレンズデータ信号DLCを連続的に送受信するときにおける通信信号の波形を示している。カメラマイコン205は、レンズマイコン111との通信を開始するイベントが発生すると、送信要求信号RTSをアサートする。フォーマットF2では、フォーマットF1と異なり、カメラマイコン205は送信要求信号RTSを1フレームごとにネゲートする必要はない。そのため、連続的にデータ送受信が可能な状態である間は、送信要求信号RTSのアサート状態を維持する。

【0080】

レンズマイコン111は、送信要求信号RTSのアサートにより通信要求を検出すると、カメラマイコン205に送信するレンズデータ信号DLCの生成処理を行う。そして、該レンズデータ信号DLCの送信準備が整うと、第1のデータ通信チャンネルでの1フレーム目のレンズデータ信号DLC(DL1)の送信を開始する。

【0081】

1フレーム目のレンズデータ信号DLCのデータフレームを送信したレンズマイコン111は、再び送信要求信号RTSを確認する。このとき、送信要求信号RTSがアサート状態であった場合には、レンズマイコン111は送信が完了した1フレーム目に続けて次の2フレーム目のレンズデータ信号DLC(DL2)をカメラマイコン205に送信する。このようにして送信要求信号RTSのアサート状態が維持されている間はレンズマイコン111からのレンズデータ信号DLC(DL1~DLn)がカメラマイコン205に連続的に送信される。そして、予め決められたフレーム数nの送信が完了すると、レンズデータ信号DLCの送信が停止される。

【0082】

カメラマイコン205からは、レンズマイコン111からのレンズデータ信号DCLのフレームごとのスタートビットSTを検出することに応じて、nフレームのカメラデータ信号DCL(DC1~DCn)の第2の通信チャンネルでの送信を開始される。

【0083】

図5(C)には、図5(B)で示した連続データ送受信の通信中にカメラマイコン205から又はレンズマイコン111から一時的な通信待機が指示された場合の通信信号の波形を示している。ここでも、カメラマイコン205から送信要求信号RTSがアサートされることでレンズマイコン111がレンズデータ信号DLCの送信を開始し、そのスタートビットSTの検出に応じてカメラマイコン205がカメラデータ信号DCLの送信を開始する。

【0084】

T2w1は、カメラマイコン205から通信待機が指示された期間である通信待機期間を示し、該指示は送信要求信号RTSを一時的にネゲートすることでレンズマイコン111に通知される。レンズマイコン111は、送信要求信号RTSがネゲートされたことを検出すると、その検出時点で送信途中のレンズデータ信号DLCのフレーム(図ではDL6:以下、休止フレームという)の送信を完了した後、送信を休止する。

【0085】

このレンズデータ信号DLCの送信休止を受けて、カメラマイコン205も、カメラデータ信号DCLのうち上記休止フレームに対応するフレーム(DC6)を送信した後にカメラデータ信号DCLの送信を休止する。このような通信制御により、連続データ送受信の通信中に通信待機指示が発生した場合でもレンズデータ信号DLCとカメラデータ信号DCLの送信済みフレーム数を同数にするように管理することができる。

【0086】

カメラマイコン205は、通信待機の要求イベントがなくなると、送信要求信号RTSを再びアサートすることでレンズマイコン111に対して通信再開を指示することができる。通信再開指示に応じて、レンズマイコン111は休止フレームの次のフレーム(DL

10

20

30

40

50



7：以下、再開フレームという）からレンズデータ信号DLCの送信を再開する。そして、再開フレームのスタートビットSTの検出に応じて、カメラマイコン205はカメラデータ信号DCLの上記再開フレームに対応するフレーム（DC7）からの送信を再開する。

【0087】

一方、T2w2はレンズマイコン111から通信待機が指示された期間である通信待機期間を表している。図では、通信待機期間T2w1の終了後はカメラマイコン205およびレンズマイコン111とも通信待機を指示しておらず、上述した再開フレームDL7、DC7およびそれに続くフレームDL8、DC8～DL9、DC9の順で連続データ送受信を行っている。

10

【0088】

そして、レンズマイコン111内でフレームDL9の送信（カメラマイコン205でのフレームDC9の受信）が完了したときに通信待機要求イベントが発生することで、レンズマイコン111はカメラマイコン205に対して通信待機指示を通知する。

【0089】

送信要求信号RTSがアサート状態であるときに、レンズマイコン111がレンズデータ信号DLCを送信しないことで、レンズマイコン111からカメラマイコン205へ通信を休止することが通知される。

【0090】

カメラマイコン205は、レンズデータ信号DLCのフレームごとのスタートビットSTを常時監視しており、スタートビットSTを検出しない場合には、次のカメラデータ信号DCLのフレームの送信を停止するよう取り決めている。カメラマイコン205は、送信要求信号RTSをアサートしていてもレンズマイコン111からのレンズデータ信号DLC（図ではDL10）を受信しない場合は、カメラデータ信号DCL（DC10）を送信することなく通信を休止する。なお、カメラマイコン205は、レンズマイコン111からの指示による通信待機期間T2w2中は送信要求信号RTSをアサート状態に維持する。

20

【0091】

その後、レンズマイコン111内で通信待機要求イベントがなくなってレンズマイコン111がレンズデータ信号DLCの再開フレームDL10の送信を再開する。カメラマイコン205は、該再開フレームDL10のスタートビットSTを検出することに応じてカメラデータ信号DCLにおける対応フレームDC10の送信を再開する。

30

【0092】

次に、図6を用いて、カメラマイコン205とレンズマイコン111の間で行われる通信フォーマットの決定手順について説明する。カメラマイコン205及びレンズマイコン111は、コンピュータプログラムである通信制御プログラムに従って、図6、図7のフローチャートに示す通信制御を行う。なお図6、7において「S」はステップ意味する。

【0093】

まず、カメラ本体200に交換レンズ100が装着されると、ステップS100、ステップS200において、カメラマイコン205及びレンズマイコン111は、通信フォーマットを、通信の成立が保障された初期通信フォーマットに設定する。ここで、初期通信フォーマットは、本実施例で開示した通信方式とデータフォーマットの組み合わせでもよいし、それ以外の通信フォーマットでもよい。なお、初期通信フォーマットとして調歩同期式の通信フォーマットが選択されるときには、どのようなカメラと交換レンズが組み合わせられても通信が実行できるようにBUSY識別位置Pを設定することが好ましい。

40

【0094】

続いて、ステップS101において、カメラマイコン205は、カメラ本体200において対応可能な通信フォーマットを表すカメラ識別情報をレンズマイコン111に送信する。また、ステップS202において、レンズマイコン111は、交換レンズ100において対応可能な通信フォーマットを表すレンズ識別情報をカメラマイコン205に送信す

50

る。

【0095】

ここで、「識別情報」には、クロック同期式と調歩同期式のいずれの通信方式に対応しているのかを示す情報や、対応可能な通信ビットレートの範囲を示す情報が含まれる。BUSY識別位置Pを示す情報も識別情報に含まれる。

【0096】

カメラマイコン205は、ステップS102においてレンズ識別情報を受信する。レンズマイコン111は、ステップS201においてカメラ識別情報を受信する。ここで、図6のフローチャートでは、カメラ識別情報が送信された後にレンズ識別情報が送信されているが、カメラ識別情報の送信とレンズ識別情報の送信は同時であってもよい。また、レンズ識別情報が送信された後にカメラ識別情報が送信されるようにしてもよい。

10

【0097】

続いて、ステップS103、ステップS203において、以降の通信における通信フォーマットの設定が行われる。具体的には、カメラマイコン205とレンズマイコン111は、互いに対応可能な通信ビットレートのうち最速レートを通信ビットレートとして決定する。また、互いに対応可能なBUSY識別位置のうちストップビットSPから最も近い位置をBUSY識別位置に設定する。

【0098】

次に、図7を用いて、調歩同期式の通信方式におけるデータ通信フローについて説明する。図7では、BUSY信号の付加が許可されたデータフォーマットにおける通信フローについて説明する。

20

【0099】

カメラマイコン205は、レンズマイコン111との通信を開始する通信イベントが発生したか否かを監視しており、ステップS110において通信イベントが発生したときにステップS111に進む。ステップS111では、これまでに説明したように、送信要求信号RTSをアサートすることで、レンズマイコン111に対して通信要求を行う。

【0100】

レンズマイコン111は、送信要求信号RTSがアサートされたか否かを監視しており、ステップS210において送信要求信号RTSがアサートされたことを認識するとステップS211に進む。ステップS211において、レンズマイコン111は、第1のデータ通信チャンネルを介してレンズデータ信号DLCをカメラマイコン205に送信する。

30

【0101】

カメラマイコン205は、レンズマイコン111からレンズデータ信号DLCを受信すると(ステップS112のYES)、ステップS113に進み、送信要求信号RTSをネゲートする。そして、ステップS114に進み、第2のデータ通信チャンネルを介してカメラデータ信号DCLをレンズマイコン111に送信する。

【0102】

レンズマイコン111は、ステップS212でカメラデータ信号DCLの受信開始を検出すると、ステップS213に進み、カメラデータ信号DCLの受信処理を行う。ステップS213の処理と並行してステップS214において、カメラマイコン205に通信待機要求BUSYを通知する必要があるか否かの判定を行う。通信待機要求BUSYを通知する必要がある場合は、ステップS218に進み、カメラデータ信号DCLの受信が完了するまで待機する。

40

【0103】

一方、レンズマイコン111からカメラマイコン205に対して通信待機要求BUSYを通知する必要があるときは、ステップS215に進み、レンズデータ信号DLCにBUSYフレームを付加する。レンズマイコン111は、通信待機要求BUSYを通知している間に必要な処理を実行し、次の通信準備が整った後に(ステップS216のYes)、通信待機要求BUSYを解除する(ステップS217)。通信待機要求BUSYを解除した後は、ステップS218に進み、カメラデータ信号DCLの受信が完了するまで待機す

50

る。カメラデータ信号 D C L の受信が完了すると (ステップ S 2 1 8 の Y e s )、ステップ S 2 1 0 に戻り、送信要求信号 R T S がアサートされたか否かの監視を継続する。

【 0 1 0 4 】

カメラマイコン 2 0 5 は、ステップ S 1 1 5 において通信待機要求 B U S Y の通知を受けると、通信待機要求 B U S Y が解除されるまで待機する。通信待機要求 B U S Y が解除される (ステップ S 1 1 6 の Y E S ) と、ステップ S 1 1 7 に進み、カメラデータ信号 D C L の送信が完了したか否かの判定を行う。また、ステップ S 1 1 5 において通信待機要求 B U S Y の通知を受けていないときにもステップ S 1 1 7 に進み、カメラデータ信号 D C L の送信が完了したか否かの判定を行う。ステップ S 1 1 7 において、カメラデータ信号 D C L の送信が完了したと判定されると、ステップ S 1 1 0 に戻り、通信イベントが発生したか否かの監視を継続する。

10

【 0 1 0 5 】

以上説明したように、本実施例は、3つのチャネルから構成される調歩同期式 (通信方式 B ) の通信における通信制御に関するものである。レンズマイコン 1 1 1 の専用出力チャネルである第 1 のデータ通信チャネルを介して、レンズマイコン 1 1 1 からカメラマイコン 2 0 5 に通信待機要求 B U S Y が送信される。一方、カメラマイコン 2 0 5 からの送信要求信号 R T S は、カメラマイコン 2 0 5 の専用出力チャネルとしての通知チャネルを介して、カメラマイコン 2 0 5 からレンズマイコン 1 1 1 へ送信される。

【 0 1 0 6 】

このように、レンズマイコン 1 1 1 からの通信待機要求 B U S Y は、レンズマイコン 1 1 1 の専用出力チャネルを介して送受信し、カメラマイコン 2 0 5 からの送信要求信号 R T S は、カメラマイコン 2 0 5 の専用出力チャネルを介して送受信される。これにより、カメラマイコン 2 0 5 とレンズマイコン 1 1 1 の間の通信無効期間を短縮することができ、結果として実行的な通信速度を高速化させることができる。

20

【 0 1 0 7 】

また、通信の開始タイミングに関しては、レンズマイコン 1 1 1 からカメラマイコン 2 0 5 へのデータ送信が先に開始される。カメラマイコン 2 0 5 は、レンズマイコン 1 1 1 から送信されるデータフレームのスタートビット S T を検出することに応じてデータ送信を開始する。通信の開始タイミングをこのように設定することで、送信要求信号 R T S を受けたレンズマイコン 1 1 1 がカメラマイコン 2 0 5 に対してのデータ送信を開始するタイミングに自由度を持たせることができる。

30

【 0 1 0 8 】

例えば、レンズマイコン 1 1 1 の情報処理能力に応じてデータ送信の開始タイミングを変化させることができる。これにより、通信の破綻を招くことなく、カメラ本体 2 0 0 と交換レンズ 1 0 0 の間の通信速度を向上させることができる。

【 0 1 0 9 】

以上説明した実施例は代表的な例に過ぎず、本発明の実施に際しては、各実施例に対して種々の変形や変更が可能である。例えば、上記実施例では、アクセサリ装置として交換レンズを用いた例を示したが、撮像装置との通信機能を有するものであればストロボ等を用いてもよい。

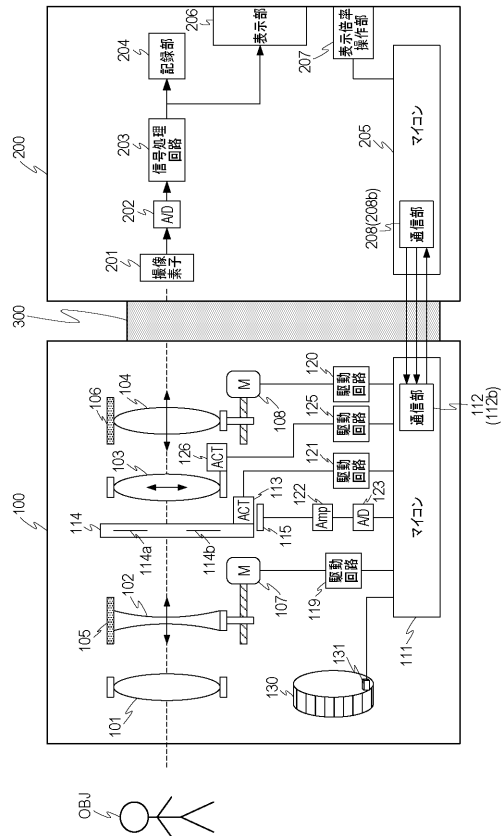
40

【符号の説明】

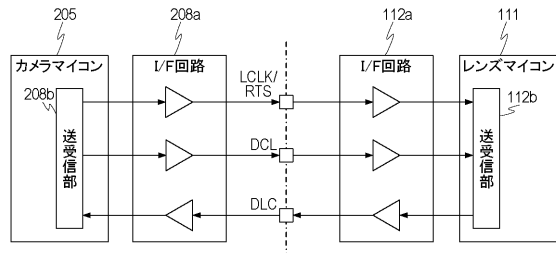
【 0 1 1 0 】

- 1 0 0 交換レンズ
- 1 1 1 レンズマイコン
- 1 1 2 a、1 1 2 b レンズ通信部
- 2 0 0 カメラ本体
- 2 0 5 カメラマイコン
- 2 0 8 a、2 0 8 b カメラ通信部

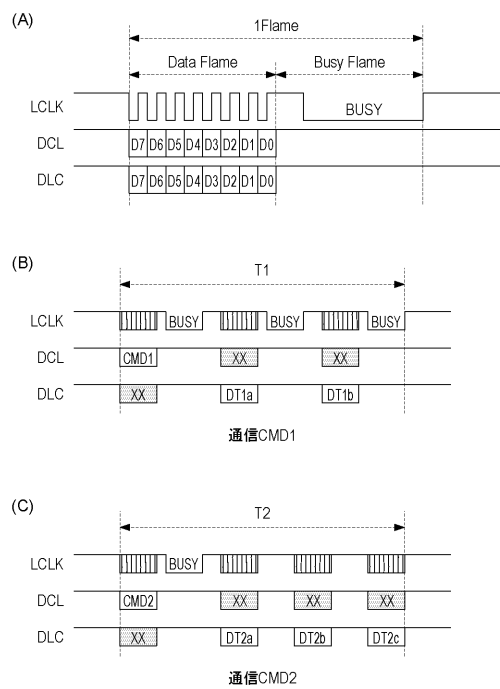
【図 1】



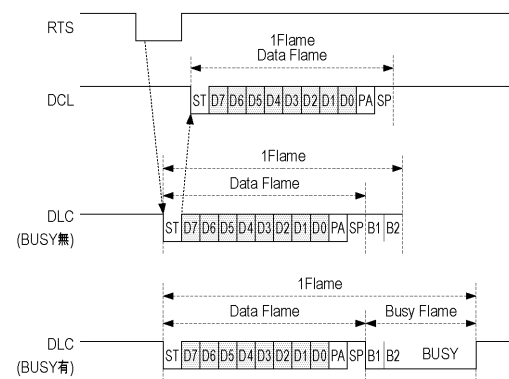
【図 2】



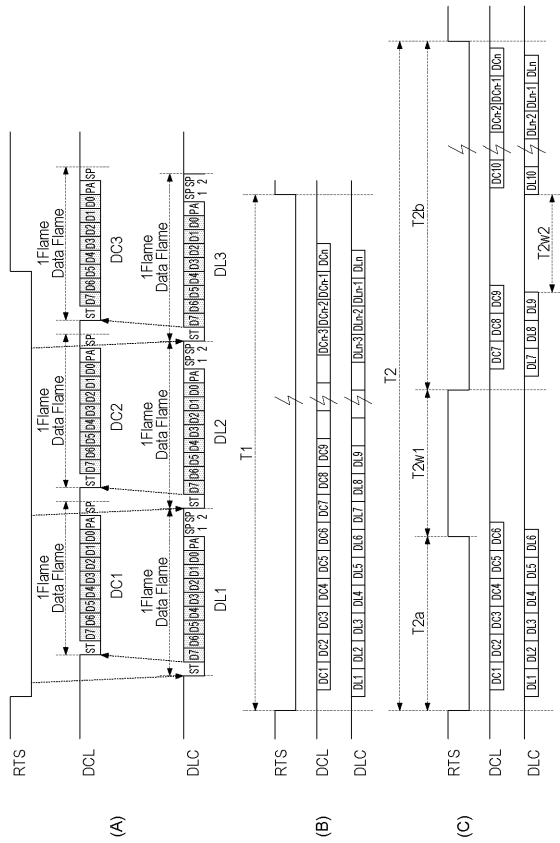
【図 3】



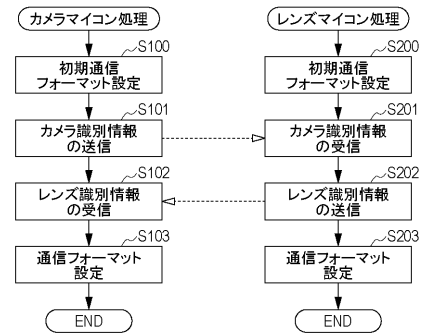
【図 4】



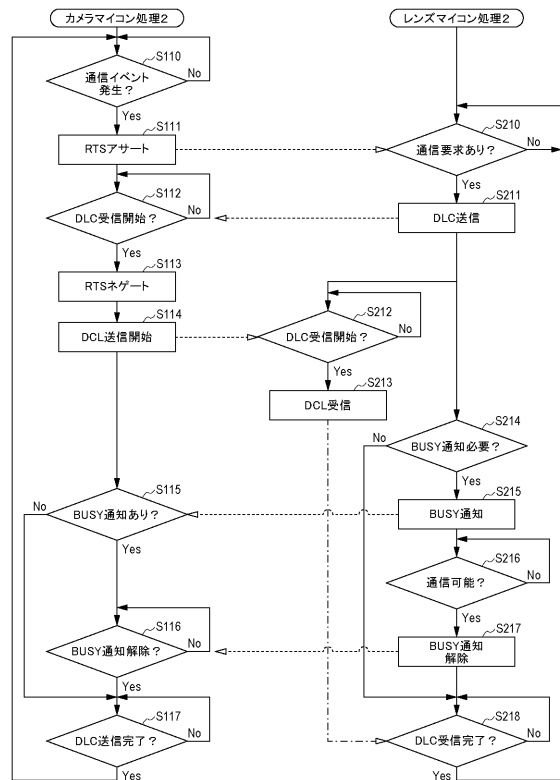
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 2 4 2 3 5 0 ( J P , A )  
特開 2 0 1 2 - 1 5 4 9 6 7 ( J P , A )  
特開 2 0 0 3 - 1 5 3 0 6 4 ( J P , A )  
国際公開第 2 0 0 9 / 1 3 9 1 1 8 ( W O , A 1 )  
国際公開第 2 0 1 3 / 0 9 9 5 8 8 ( W O , A 1 )  
特開 2 0 1 5 - 1 6 9 8 7 8 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 B	7 / 0 2	-	7 / 1 0 5
G 0 2 B	7 / 1 2	-	7 / 1
G 0 3 B	1 5 / 0 4	-	1 5 / 0 5
G 0 3 B	1 7 / 0 4	-	1 7 / 1 7
H 0 4 N	5 / 2 2 2	-	5 / 2 5 7