

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6577584号
(P6577584)

(45) 発行日 令和1年9月18日(2019.9.18)

(24) 登録日 令和1年8月30日(2019.8.30)

(51) Int.Cl. F I
G 0 6 F 13/38 (2006.01)
 G 0 6 F 13/38 3 4 0 E
 G 0 6 F 13/38 3 3 0 A

請求項の数 15 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2017-526109 (P2017-526109)	(73) 特許権者	506151659
(86) (22) 出願日	平成27年11月24日 (2015.11.24)		カール ツァイス マイクロスコピー ゲーエムペーハー
(65) 公表番号	特表2018-500649 (P2018-500649A)		CARL ZEISS MICROSCOPY GMBH
(43) 公表日	平成30年1月11日 (2018.1.11)		ドイツ連邦共和国 07745 イェナ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2015/077509		カールツァイスプロメナーデ 10
(87) 国際公開番号	W02016/083378	(74) 代理人	100115738
(87) 国際公開日	平成28年6月2日 (2016.6.2)		弁理士 鷲頭 光宏
審査請求日	平成29年7月24日 (2017.7.24)	(74) 代理人	100121681
(31) 優先権主張番号	102014117381.3		弁理士 緒方 和文
(32) 優先日	平成26年11月27日 (2014.11.27)	(74) 代理人	100130982
(33) 優先権主張国・地域又は機関	ドイツ (DE)		弁理士 黒瀬 泰之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ転送方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれ複数の同期化マーカー(50)及び複数のデータブロック(51)を含む複数の第1入力データストリーム(55~57)を受け、

前記複数のデータブロック(51)を、互いに同期する複数の出力データストリーム(61~66)に分散させて出力する、ハードウェアによって実行されるデータ転送方法であって、

前記同期化マーカー(50)は、前記複数のデータブロック(51)のうち、どのデータブロックを同じタイムセグメント内に出力すべきかを示し、

少なくとも一つのタイムセグメントにおいては、前記複数のデータブロックの少なくとも一つを、前記複数の出力データストリーム(61~66)の2以上を介して出力する、データ転送方法。

【請求項 2】

前記第1入力データストリーム(30A~30D)は、それぞれに割当てられたメモリ(31A~31D)に記憶される、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記複数の第1入力データストリーム(30A~30D)は、前記メモリから漸進的に読出され、前記同期化マーカー(50)に割当てられた前記データブロック(51)が前記出力データストリームに分散される、請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

10

20

前記漸進的な読出し及び分散は、前記第1入力データストリーム(30A~30D)に前記同期化マーカー(50)が現れるたびに繰り返される、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

さらに、非同期データを前記出力データストリーム(61~66)の少なくとも一つのタイムセグメントに充填する、請求項1~4のいずれか一項に記載の方法。

【請求項6】

前記非同期データは、同期化マーカー(50)を含まない第2入力データストリーム(58)から供給される、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記複数のデータブロックの少なくとも一つは、前記第1入力データストリーム及び/又は出力データストリームの相互及び/又は外部事象との同期化のためのコマンドを含む、請求項6に記載の方法。

10

【請求項8】

前記複数のデータブロック(51)のそれぞれは、分配されるべき複数の出力データストリーム(61~66)の少なくとも一つを示す情報を含む、請求項1~7のいずれか一項に記載の方法。

【請求項9】

転送装置(13)であって、
複数の出力部(25~27)を含み、前記転送装置は、複数の入力データストリーム(30A~30D)を受信するように構成され、前記入力データストリーム(30A~30D)の少なくとも幾つかは、複数の同期化マーカー(50)及び複数のデータブロック(51)を含み、前記転送装置(13)は、さらに、前記複数のデータブロック(51)を、前記出力部(25~27)を介して、互いに同期する複数の出力データストリーム(61~66)に分散させて出力するように構成され、前記同期化マーカー(50)は、前記複数のデータブロック(51)のうち、どのデータブロックを同じタイムセグメント内に出力すべきかを示し、少なくとも一つのタイムセグメントにおいては、前記複数のデータブロックの少なくとも一つを、前記複数の出力データストリーム(61~66)の2以上を介して出力する、
転送装置。

20

【請求項10】

さらに、複数のメモリ(31A~31D)を含み、前記複数のメモリ(31A~31D)のそれぞれは、前記入力データストリーム(30A~30D)の一つのデータストリームの前記データブロックを記憶するように構成されている、請求項9に記載の転送装置(13)。

30

【請求項11】

さらに、前記メモリ(31A~31D)から、前記同期化マーカー(50)に割当てられたデータブロックを漸進的に読出すように設定された少なくとも一つの第1シーケンサ装置(33)を含み、前記転送装置(13)は、さらに前記出力部(25~27)にそれぞれ割り当てられた第1出力バッファ(39A~39D)を含み、前記メモリ(31A~31D)から読出されたデータブロックを第1出力バッファ(39A~39D)に書き込むように構成されている、請求項10に記載の転送装置(13)。

40

【請求項12】

さらに、前記メモリ(31A~31D)から、非同期データを読出し、前記非同期データを第2出力バッファ(310A~310D)に書き込むように設定された少なくとも一つの第2シーケンサ装置(35)を含み、前記第2出力バッファ(310A~310D)のそれぞれは前記出力部(25~27)の一つに割当てられ、前記転送装置はさらに前記出力部(25~27)にそれぞれ割り当てられた組合せ装置(311A~311D)を含み、前記組合せ装置(311A~311D)の各々は、対応する前記第1出力バッファからのデータブロックを、対応する前記第2出力バッファからの非同期データと組合せて、前記出力データストリームを形成するように設定されている、請求項11に記載の転送装

50

置(13)。

【請求項13】

前記転送装置は少なくとも一部がハードウェアとして実装される、請求項9～12のいずれか一項に記載の転送装置(13)。

【請求項14】

前記ハードウェアは特定用途向け集積回路及び/又はフィールド・プログラマブル・ゲートアレイを含む、請求項13に記載の転送装置(13)。

【請求項15】

請求項9～14のいずれか一項に記載の転送装置(13)を含む顕微鏡システム。

【発明の詳細な説明】

10

【背景技術】

【0001】

多くのシステムにおいて、データストリームはシステムの異なるコンポーネントにより生成され、前記データストリームの各々は異なる受信機コンポーネントについてのデータを含めてもよい。かかるデータストリームは、例えば、タイム・クリティカルな制御データ及び/又は制御コマンドを含めてもよく、異なる受信機への転送を部分同期で実施せねばならない。かかるシステムの一例が、制御データ又は制御コマンドを含むデータストリームをその異なる顕微鏡システムのハードウェアコンポーネントにより生成して、異なる受信機コンポーネントに転送せねばならない最新の顕微鏡システムである。レーザ走査顕微鏡システムを一例とすることもできるが、このシステムでは、制御コマンドが、例えば、

20

【0002】

従って、一般的に言えば、幾つかの用途では、 $n(n-1)$ 個のデータソースからのデータを $m(m-1)$ 個のデータシンクに分散させねばならない。従来の純粋なソフトウェアの実行は、再ソート及び同期化の難易度が高いことから、データスループットに関しては、必要な計算時間(例えば、CPU能力利用度)により制限されることになる。従来のソリューションでは、その結果として、大きなデータバッファを利用可能に保つことが必要になり、データバッファが大きい結果として、事象に対する高速反応は事実上不可能である。特に、一例を挙げると、データバッファの結果として、特に外部事象の検出及び処理にかかるソフトウェアにおいて可能になるまでの最短待ち時間が比較的長くなる。データの転送がソフトウェアの中心位置にバンドルされている従来のソリューションでは、個々のデータソースの相互同期化及び優先順位付け中に問題がさらに生じることがある。もしかかる従来のソフトウェアソリューションがデータのバンドリング及び転送中に全てのソースにタイムリーに対応できない場合、出力データストリームを出力するためのデータ出力がその相互同期を失うことがあり、極端な場合は、特定用途の場合にデータが使用不能になり、最終的には使用するハードウェアに不具合が生じることがある。

30

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

従って、本出願の目的は、複数の入力データストリームを複数の出力データストリームに分散させて、上記の諸問題又はその一部を解消又は少なくとも緩和する方法及び装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

この目的は、請求項1に記載の方法と、請求項15に記載の転送装置とにより達成され

50

る。従属クレームは、さらに、例示的な実施形態と、かかる転送装置を含む顕微鏡システムも定義する。

【0005】

第1態様によれば、複数の入力データストリームを提供すると共に、入力データストリームの少なくとも幾つかは、入力データストリームのどのデータを共通のタイムセグメント内で出力すべきかを示す同期化マーカを含むことと、同期化マーカに基づき、入力データストリームと同期で出力すべきデータを複数の出力データストリームに分散させることを含むデータの転送方法が提供される。

【0006】

この場合、入力データストリーム中での同期化マーカの使用により、出力データストリームの少なくとも部分的並列処理及び/又はシンプルな同期化が可能となる。

10

【0007】

この場合、特定のタイムセグメント内に伝送すべきデータが、同一のタイムセグメント内に、前記データを割当てべき全ての出力データストリームに提供されるような方法で、分散を実施してもよい。

【0008】

この場合、入力データストリームの提供は、各割当てメモリ内への入力データストリームの記憶を含めてもよい。

【0009】

この方法は、特に、同期化マーカへの割当てデータがいずれの場合も各入力データストリームから読出されることを伴う、複数の入力データストリームの漸進的読出しと、出力データストリームへのかかる読出しデータの分散とを含めてもよい。

20

【0010】

例えば、出力データストリームへの全存在データの分散が完了するまでは、漸進的読出し及び分散は、いずれの場合も、入力データストリームのそれぞれ次の同期化マーカ毎に繰り返してもよい。

【0011】

この場合、漸進的読出しは異なるグループの入力データストリームについて並列で実施してもよい。

この方法は、加えて、出力データストリームのタイムセグメントへの同期伝送すべきでないデータの充填を含めてもよい。

30

この場合、充填は、全ての出力データストリームについて、並列で実施してもよい。

【0012】

この場合、複数の出力データストリーム中に提供すべき入力データストリームのデータが、出力データストリーム中の相互対応タイムセグメント内に提供されるような方法で、充填を実施してもよい。

【0013】

例えば、上記説明の処理のようなデータ処理は、複数の出力データストリームについて、少なくとも一部が並列で実施でき得る。すなわち、例えば、上記説明の処理を実施する専用の処理装置を出力データストリーム毎に備えてもよい。複数の出力データストリームの共通の処理装置によって、データ処理のその他の処理を実施してもよい。

40

【0014】

この場合、データは顕微鏡システムのデータであってもよい。

データは、例えば、顕微鏡システムのようなシステムのコンポーネントを制御するためのコマンドを含めてもよい。コマンドは、入力データストリーム及び/又は出力データストリームの相互及び/又は外部事象との同期化のためのコマンドを含めてもよい。

入力データストリームのデータは、いずれの場合も、どの出力データストリームに割当てべきかに関する情報を有してもよい。

【0015】

第2態様によれば、複数の出力を含む転送装置が提供され、転送装置は、複数の入力デ

50

ータストリームを受信するように構成され、入力データストリームの少なくとも幾つかは、共通のタイムセグメント内に入力データストリームのどのデータを出力すべきかを示す入力データストリームのデータを含む同期化マーカを含み、転送装置は、さらに、出力部(25-27)における入力データストリーム及び同期化マーカに基づき、複数の出力データストリームを提供するように構成されている。

【0016】

転送装置は、さらに、複数のメモリを備えてもよく、複数のメモリの各メモリは入力データストリームの1つのデータストリームのデータを記憶するように構成されている。他の実施形態では、複数の入力データストリームを共通メモリに記憶させてもよく、入力データストリームの幾つか又は全てを複数のメモリに分割させてもよい。それに加えて、複数のメモリを異なるエリアとして1つのメモリ内に実装させてもよい。

10

【0017】

転送装置は、さらに、同期化マーカへの割当てデータをメモリから漸進的に読出すように構成でき得るシーケンサ装置を含めてもよく、転送装置は、さらに、出力端子毎に出力バッファを含めてもよく、シーケンサ装置は、データを割当てべき出力端子を有する出力バッファに読出しデータを書き込むように構成される。

【0018】

転送装置は、加えて、同期伝送すべきではないデータをメモリから読出し、前記データをさらなる出力バッファに書き込むように構成してもよいさらなるシーケンサ装置を含めてもよく、各1つのさらなる出力バッファが出力の1つに割当てられており、転送装置は、さらに、各出力用に組合せ装置を含み、組合せ装置の各々は、出力バッファからのデータと、各出力に割当てられたさらなる出力バッファからのデータとを組合せて、出力データストリームを形成できるように構成されている。

20

【0019】

2つ以上のシーケンサ装置及び/又はいずれの場合もメモリの一部に割当てられる2つ以上のさらなるシーケンサ装置を備えることも可能である。

転送装置は少なくとも一部をハードウェアとして実装させてもよい。

この場合、ハードウェアは、例えば、特定用途向け集積回路(ASIC)又はフィールド・プログラマブル・ゲートアレイ(FPGA)を含めてもよい。

【0020】

さらなる加速をかけるハードウェア実装により実現することができる。

転送装置は、上記方法の1つを実施するように構成してもよい。

第3態様によれば、かかる転送装置を含む顕微鏡システムが提供される。

30

【図面の簡単な説明】

【0021】

以下、添付図面を参照して、実施形態に基づき、本発明をさらに詳細に説明する。

【0022】

【図1】1つの実施形態による転送装置を含むシステムを示す図。

【図2】1つの実施形態によるシステムの概略図。

【図3】1つの実施形態による転送装置の詳細図。

40

【図4】1つの実施形態による方法を説明するためのフローチャート図。

【図5】実施形態の機能を説明するためのデータストリームの例を示す図。

【図6】実施形態の機能を説明するためのデータストリームの例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、添付図面を参照して、様々な実施形態をさらに詳細に説明する。これらの実施形態は単なる例示用であって、限定的なものであると解釈すべきではない。この点で、一例を挙げれば、複数の特徴又は要素を有する1つの実施形態の記述は、全てのこれら特徴又は要素が実施形態を実行する上で必要であると解釈すべきではない。正しくは、その他の実施形態は、より少ない特徴又は要素、代替的特徴または要素及び/又は追加的特徴又は

50

要素を有していてもよい。別段の指示がない限りは、異なる実施形態の特徴又は要素は相互に組合せてもよい。

【0024】

図1は、1つの実施形態による転送装置13を含むシステムを説明している。転送装置13は複数の装置10、11、12から入力データストリームを受信する。3つの装置10、11、12が例示されているが、一般的には、任意数 n （特に $n \geq 2$ ）の装置10~12を備えることができる。さらに、複数のデータストリームが単一の装置から現れてもよい。この場合、入力データストリームを生成するために、装置10、11、12はハードウェアモジュール、ソフトウェアモジュール又はその組合せを有してもよい。

【0025】

転送装置13は、装置10~12から受信した入力データストリームからのデータを処理装置14~16に転送し、一般的には、任意数 m の処理装置14~16を備えてもよい。任意数 m は特に $m \geq 2$ でよいが、それに限定はされない。複数の出力データストリームを単一の処理装置に、例えば、その部位別に転送することも可能である。この場合、用語「処理装置」は、さらなる転送が含まれる何らかの方法によって受信データがさらに処理されることを示している。一例を挙げれば、データは、処理装置14~16を制御する制御データを含めてもよい。ここで、装置10~12により生成される入力データストリームのデータは、いずれの場合も、処理装置14~16用の1つ又は複数の出力データストリームに割当ててもよい。これらの例についても後に説明を行う。幾つかの実施形態では、装置10~12及び処理装置14~16は、序論で説明したように、顕微鏡システムの、
例えば、レーザスキャナ顕微鏡システムの一部であってもよい。

【0026】

後述の例に基づき詳細に説明するように、実施形態では、装置10~12により出力される入力データストリームは同期化マーカを有する。これらの同期化マーカに基づき、データ相互間の同期が確保されるような方法で、転送装置13は処理装置14~16への転送のために出力データストリームを生成することができる。この目的で、転送装置13は、特に、例えば、共通クロックサイクルのような、出力データストリームの共通タイムセグメント内に、相互対応同期化マーカへの割当てデータを用意してもよい。この場合、転送装置13は、全体又は一部を、例えば、フィールド・プログラマブル・ゲートアレイ（FPGA）として、ハードウェアに実装してもよい。しかし、本発明はそれには限定されず、他の実施形態では、ソフトウェア、ハードウェア及びファームウェアの組合せを使用して転送装置を実装することが一般的に可能である。

【0027】

図2は、さらなる実施形態による転送装置24を含めたシステムを示している。図2の実施形態では、複数の入力データストリームが複数のデータソース部20~22により供給される。データソース部20~22は、例えば、図1の装置10~12又はその一部に対応できるが、それに限定はされない。入力データストリームはソフトウェア（SW）で事前に初期処理してもよいが、図2の実施形態では、例えば、フィールド・プログラマブル・ゲートアレイ（FPGA）又はASICとして実装された分散装置24により、出力部25~27にハードウェア（HW）で分散させられる。この場合、出力部25~27は、特に、例えば、図1の処理装置14~16にデータを出力するハードウェア出力としてもよい。

【0028】

図2に示したハードウェアでの処理は、特にソフトウェアから独立して、時間的同期化方式及びリアルタイム・クリティカルタイムレジームに対応する方式で、ソース部20~22からの複数のデータストリームを出力部25~27（データシンク）に出力してもよい。この場合、データ同期化は、データストリーム自体、外部条件自体、外部条件及び/又は図2のシステム内で生じるその他の一時的境界条件に依存させてもよい。かかる依存関係は、例えば、特定の周期的同期化時間までのデータ出力の必要性、かかる同期化時間と同期化時間との間の最短可能待ち時間でのデータ出力又は出力データストリームへのデ

10

20

30

40

50

出す。この読出しは、例えば、各メモリへの固定ハードウェア接続部を介して直接実施される。同期データは、例えば、同期シーケンサ33のバッファメモリ34（例えば、FIFO）を介して、又は直接、以下でさらに説明する同期出力バッファ39A～39Dに書き込まれ、非同期データは、例えば、非同期シーケンサ35のバッファメモリ36（例えば、FIFO）を介して、又は直接、非同期出力バッファ310A～310Dに書き込まれる。

【0034】

実施形態では、同期データストリームは、同期シーケンサ33によりここでは順番にメモリ31から読出され、同期化マーカに基づき各出力データストリームに送られる。この点において、各出力チャンネル用の出力データストリームは、出力装置37の対応同期出力バッファ39A～39Dに書き込まれ、同期化ビット38A～38Dを導入することができる。この場合、データ自体は、データ自体を書き込むべき出力バッファ39A～39Dを定義してもよい。図3の実施形態では、一例として、最終的に4つの出力データストリーム313A～313Dにつながる4つの出力チャンネルが例示されている。しかし、この数はやはり単なる一例として理解すべきであり、基本的には、システム要求及び所望の実装に応じて、任意数の出力データストリームを提供するようにしてもよい。

10

【0035】

同じ方法で、非同期シーケンサ35も、メモリ31A～31Dから読出されたデータを出力データストリームに分割し、対応非同期出力バッファ310A～310Dに書き込む。留意すべきは、同期データだけを処理する実施形態では、非同期シーケンサ35及び対応非同期出力バッファ310A～310Dも省略することができる。

20

【0036】

特に、同期維持中にもし必要であれば、シーケンサ33、35は個々の入力データストリームからデータをすでにソートしており、各々適切な出力バッファ39A～39D又は310A～310Dに書き込みを行う。

【0037】

各出力チャンネルにさらに割当てられているのが、出力装置37内の出力機311A～311Dであり、（例えば、もしクロックサイクルのようなタイムセグメント内にまだそのための時間が存在する場合は）該出力機は各同期出力バッファ39A～39Dからの同期データに各非同期出力バッファ310A～310Dからのデータを充填して、各出力データストリームを生成する。次に、出力データストリームは、例えば、出力インタフェース312A～312Dを介して、出力データストリーム313A～313Dとして出力される。この場合、出力インタフェース312A～312Dは特にLVDS（低電圧差動信号伝達）インタフェースとしてもよいが、これは単なる一例であり、その他のタイプのインタフェース、増幅器又は出力信号を使用してもよい。

30

【0038】

この場合、入力データストリーム中の上述した同期化マーカは、特に、入力データストリームを相互同期で処理する働きを行わせてもよい。1つの実施形態では、同期シーケンサ33は入力データストリームの同期データを順番に処理し、前記同期シーケンサによって、同期化マーカを発見するまで、各出力データストリームから十分な数のデータを除去する。その後、次の同期入力データストリームが同じ方法で次のメモリ31から読出される。全てのデータストリームが通過した時には、幾つかの実施形態では、同期シーケンサ33は、特定のタイムセグメント内での、例えば、クロックサイクル内での、出力データストリーム313A～313Dに伝送すべき全てのデータの読出しと同期出力バッファ39A～39Dへの書き込みを完了している。次に、これらのデータは、各データを出力すべき各出力チャンネルを介して各同期出力バッファ39A～39Dに書き込まれる（例えば、もしデータを複数のデータシンクに伝送すべき場合は、データは複数のチャンネルを介して出力することもできる）。これはデータのバンドリングと称してもよい。このバンドリングの過程では、可能な限りは、所定のタイムセグメント（例えば、クロックサイクル）についての全ての時間条件、特に、所望の同期性がコンパイルされ、データが

40

50

想定タイムセグメント内に存在するように（後続の時間セグメント内にシフトされないように）最大限の注意を払うものとする。もし各タイムセグメント内にまだ余地がある場合は、その後に - 上記のように - 各データチャンネル内でデータオーバフローを起こさずに、非同期データが各出力機 3 1 1 A ~ 3 1 1 D により挿入される（すなわち、挿入された非同期データは、例えば、各タイムセグメント内のスティル・フィットを超えることはない）。留意すべきは、もし非同期データのみ存在する場合でも、図 3 の実施形態は正常に機能する。この場合、同期シーケンサ 3 3 は機能しておらず、非同期シーケンサだけが動作している。

【 0 0 3 9 】

この処理は、1つの好適な実施形態の図 3 の出力装置 3 7 に示されたような全ての出力チャンネルについて少なくとも一部が並列で行われ、幾つかの実施形態では、データ発信元である入力データストリームから独立している。他の実施形態では、異なる入力データストリームのデータは、処理中には異なる優先順位を有してもよい。実施形態では、部分的並列とは、出力装置 3 7 では、データを処理又は記憶する全ての装置（一般的には、処理装置と称される、例えば、3 8 ~ 3 1 2）は出力データストリーム毎に個別に備えられ、従って、データの並列処理は出力装置 3 7 内で行われる。対照的に、シーケンサ 3 3、3 5 は全てのデータストリームについて作動し、従って、ここでは並列処理は行われず、その理由から、実施形態では処理は一部のみが並列である。

【 0 0 4 0 】

他の実施形態では、一部の並列処理は、図 3 に示した例とは異なる構成にしてもよい。一例を挙げれば、入力データストリーム毎の個別のメモリ 3 1 の代わりに、メモリ数を減らしてもよく、もし適切であれば、わずか 1 つのメモリでもよく、その場合は、複数の入力データストリームが 1 つのメモリを共同で使用することになる。一方、割当てメモリ数に対する入力データストリーム数の割合を基本的には任意としてもよく、1 つの入力データストリームを複数のメモリに分割することも可能である。

【 0 0 4 1 】

2 つ以上の同期シーケンサ 3 3 及び / 又は 2 つ以上の非同期シーケンサ 3 5 を備えることも可能であり、その場合は、各シーケンサはメモリ 3 1 の一部だけを読出す。完全な並列処理のために、入力データストリーム毎に同期シーケンサと非同期シーケンサとを備えることも可能である。

【 0 0 4 2 】

図 4 は、1 つの実施形態による方法のフローチャートを示している。図 4 の方法は特に図 1 ~ 3 の上記転送装置に基づいて実施することもできる。別段の説明がない限りは、図 1 ~ 3 の実施形態について考察した変形例、変更例及び詳細は図 4 の方法にも適用可能である。

【 0 0 4 3 】

図 4 中の 4 0 では、同期化マーカを有する複数の入力データストリームが提供される。複数の入力データストリームは、例えば、顕微鏡システムの異なる装置を、例えば、複数の異なるソース部を発信元とすることもできる。

図 4 中の 4 1 では、入力データストリームの同期データが、同期化マーカに基づき、複数の出力データストリームに分散させられる。

【 0 0 4 4 】

これは、例えば、図 3 に関する説明と同様に実施することもできる。この場合、特に、例えば、クロックサイクルのような、対応タイムセグメント内に複数の出力データストリーム中に同期データを確実に存在させることが可能である。その結果として、一例を挙げれば、出力データストリームを受信する装置を相互同期で制御することができる。

オプションで、図 4 中の 4 2 において、同期データを完全に充填されていないタイムセグメントには、もし非同期データを同様に伝送すべきである場合は、非同期データが充填される。

【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50

上記転送装置及び方法のさらなる例示のために、以下、図5及び6を参照してデータストリームの例を説明するが、入力データストリームの例は図5に例示され、対応出力データストリームの例は図6に示されている。留意すべきは、これらのデータストリーム、特に、データストリーム数、データ数及び出力データストリームへのその分散は単なる例示であり、実装に応じてその他の数値も可能であることから、限定的なものではないと解釈すべきであろう。

【0046】

特に、4つの入力データストリーム55～58が図5の例には示され、入力データストリーム55～58のデータを分散させるべき6つの出力データストリーム61～66が図6には例示されている。図5は、さらに、背景表現の違いによる個々のデータブロックのタイプ（例えば、ビット、バイト、ワード、データブロック、その他）50～54の識別に利用できる凡例を示している。

10

【0047】

この場合、データストリーム55～57は、データ50が同期化マーカを含む（以下、簡素化のために同期化マーカ50と称する）同期データを有するデータストリームである。かかる同期化マーカは、例えば、そのために確保されたビットの設定、データ中での他の何らかの識別、又はその他のデータブロック間の追加データブロック（パイロードデータ）によって提供することもできる。個々の同期化マーカ50に続くのは、同期化マーカにより定義されたパターン（syncパターン；凡例では51）のデータであり、例えば、次の同期化マーカ50までの1つの同期化マーカ50に後続するデータ51は、共通のクロックサイクル又は他のタイムセグメント内で、出力データストリーム中を伝送されるものとする。

20

【0048】

図5及び6の個々のデータは凡例によって識別される。この場合、最初の数字は入力データストリームの数を示す（入力データストリーム55は0、入力データストリーム56は1、入力データストリーム57は2、入力データストリーム58は3）。この数字にはコロンが続く。コロンに続くのは、1つ以上のデータストリーム61～64に分散させるべきデータタイプを示すLである。関連データストリームはLの後のインデックスとして示され、Aは出力データストリーム61を表し、Bは出力データストリーム62を表し、Cは出力データストリーム63を表し、Dは出力データストリーム64を表す。もしコロンの後にLではなく、INTが続いている場合は、データは、例えば、内部コマンドチャンネルを構成することもできる出力データストリーム65に分散させるべきである。従って、この実施形態では、各データブロックは、データブロックを割当てべき出力データストリームに関する情報が含まれる。他の実施形態では、幾つかのデータブロックだけが、例えば、複数の連続データブロックに対して適用可能な情報を含むことも可能である。出力データストリーム66は、例えば、エラー検出又はテスト目的で使用できるリターンチャンネルを構成する。

30

【0049】

入力データストリーム58は、同期化リファレンス（52）のない非同期データを含み、該非同期データは出力データストリームに同期マッピングすべきではない。

40

幾つかのデータでは、最初の数字の後の記号として*[*]が付けられている。これは、所望どおりの数のさらなるデータ及び/又はデータストリームも提供できることを示しており、すなわち、「ワイルドカード」を表している。それ以外の場合は、角括弧の間に、各データストリーム中の（表示データブロックの）データの数があ（例えば、入力データストリーム55の場合は[0]～[21]、入力データストリーム56の場合は[0]～[14]）。

【0050】

入力データストリーム55～58のデータを出力データストリームに分散させるために、一例を挙げれば、（すでに図3を参照して説明したような）1つの実施形態では、各第2同期化マーカ50の前のデータまでの第1同期化マーカ50からのデータ（すなわ

50

ち、最初は各データ[0])は、同期化すべき全ての入力データストリームから読出される。これらのデータは、例えば、第1データストリーム55の場合はデータ[0]~[8]、第2データストリーム56の場合はデータ[0]~[4]、第3データストリーム57の場合はデータ[0]~[2]となる。幾つかの実施形態では、データは、例えば、非同期シーケンサ35のような、別のシーケンサ(非同期)により、第4入力データストリーム58から読出される。データは次にその意図する出力データストリームに応じて分散させられる。その結果が図6に示してある。この場合、符号60はクロック信号を示し、クロック信号60のサイクルは、同期データを伝送すべきタイムセグメントの一例を表す。かかるクロック信号は、例えば、顕微鏡システムのいわゆるピクセルクロック信号としてもよい。一例を挙げれば、レーザスキャナシステムでは、ピクセルはクロック信号60の期間中に記録することができる。

10

【0051】

クロック信号の各クロックサイクル(クロック期間)は、出力データストリーム61~66中のポーズセグメント54から始まる。その後、図5に示したように、各出力データストリーム用の同期データ(すなわち、データストリーム55~57からのデータ)が挿入される。従って、同期化マーカー50により示されたような、同期伝送すべきデータがクロック信号60のクロック期間内に確実に伝送される。他の実施形態では、関連タイムセグメントについては、クロック信号のクロック期間を複数にしてもよく、異なる決定を行ってもよい。

【0052】

20

その後、もしスペースがあれば、非同期データも追加される。この場合、図5及び6を参照して説明した実施形態では、複数の出力チャンネルに割当てられたデータストリーム58のデータが全ての出力データストリーム中を同一のクロック期間で確実に伝送されるように注意が払われる。

【0053】

従って、実施形態では、出力データストリーム61への同期データの挿入後には、まだ2つのスペース(タイムスロットとも称される)が空いている。出力データストリーム61に挿入すべき最初の2つのデータは、非同期入力データストリーム58(インデックス"A")のデータ[0]及び[1]である。その他の出力データストリーム62、63、64の場合は、さらにもっと多くのタイムスロットが空いている。従って、入力データストリーム58のデータ[2]及び[3]をそこに挿入することも可能であるが、該データは出力データストリーム61に挿入すべきではない。

30

【0054】

データストリーム58のデータ[4]は再び出力データストリーム61に挿入すべきであるが、クロック信号60の第1クロック期間中、そこにはデータ[4]用のスペースはもう存在していない。従って、データ[4]は次のクロック期間中にだけ最後に挿入される。全ての割当て出力データストリーム中のこのデータ[4]を並列伝送するために、たとえまだそこにスペースがあったとしても、データ[4]は次のクロック期間中にだけその他のストリーム62~64にも挿入される。もしこの同期が重要ではない場合は、他の実施形態では、その他の出力データストリーム62~64を同様に完全に充填することもできる。一例を挙げれば、まだクロック信号60の第1クロック期間中に、データ[4]を出力データストリーム62、63及び64に挿入してもよい。

40

【0055】

第3同期化マーカー50の前の最後のデータに至るまでの入力データストリーム中の各第2同期化マーカー50からのデータ(例えば、入力データストリーム55のデータ[9]~[17]及び入力データストリーム59のデータ[5]~[9])について、この手順が繰り返され、その後、入力データストリーム58からの非同期データの充填が再び行われる。全てのデータの伝送が完了するまで、この手順が繰り返され、それにより図6の結果が得られる。

【0056】

50

再び強調すべきは、図5及び6は単にさらなる例示であるということと、異なる数の入力データストリーム及び/又は出力データストリームの異なる数のデータにも適用できるということである。

【0057】

上記実施形態では、同期化マーカーはデータストリーム相互の時間的同期化の役割を果たす。幾つかの実施形態では、それに加えて、特別なコマンドを用いて、データストリームを相互に、及び/又は、外部事象と同期化してもよい。かかるコマンドは、考察したデータストリームに挿入してもよい。この点で、かかるコマンドにより実現できるのは、例えば、(例えば、図2のソース部20からの)1つのデータストリームが最初は待機し、(例えば、ソース部21及び22からの)1つ以上の他のデータストリームの特定の位置までの処理が完了した場合に限って、スタートすることである。これはコンテンツに関する同期化と呼ぶこともできる。外部事象との同期化も可能である。例えば、割り込み信号のような外部信号が存在する場合に限って、データストリーム又はその処理がスタートする。

10

【0058】

検討した実施形態により、様々な効果を実現することができる。これらの可能な効果の幾つかを以下で検討するが、実施形態によっては、これらの効果の幾つかだけしか実現できない場合もあり得る。

- 相互作用及び外部規定の双方によって、データストリームが受ける影響を異なるものにもできる。特に、この目的では、データストリーム中で上記検討のコマンドを使用することが可能である。

20

- 内部又は外部条件に基づき、データストリームの相互低遅延同期化を実現することもでき、低遅延は、特に、大きなバッファが不要であるという事実により実現することもできる。

- 特に、ランタイムに関しても、データストリームの数を可変とすることもでき、同期を維持することもできる。一例を挙げれば、データが利用不能なチャンネル出力データストリーム中では、(例えば、出力データストリーム66の場合のように明示される)何らかのデータを伝送することは全く不可能であり、データが利用可能になると同時に、正しく同期化することができる。

- 上記のように、データストリームの数は変えることもできる。これは、特に、設定可能な数のデータシンク(出力データストリーム)への設定可能な数の入力データストリームの設定可能な分散を意味することもできる。

30

- この場合、データ分散及びデータ処理は、動的かつ低遅延で、システム内の様々な事象及び外部事象に対して反応することもできる。

- 特に図5及び6を参照して説明したように、非同期データストリーム出力は同期データ出力と同時に実施することもでき、これにより、同期データ出力に時間的影響を与えずに、非同期データの待ち時間が最短になる。

- 実施形態では、例えば、データ自体が出力データストリームへの割当てに必要な情報を含んでいることから、例えば、ソフトウェアによるデータストリーム及びその依存関係の事前計算は不要である。

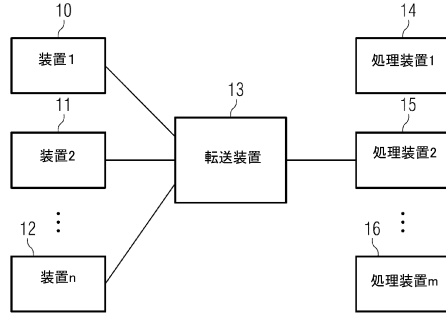
40

- 提示された技術は、例えば、FPGAのようなハードウェア内にうまく実装することもできる。結果として、リアルタイム・クリティカルソフトウェア実装を避けることもできる。

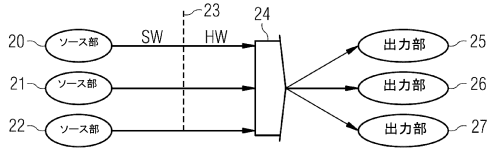
【0059】

検討した実施形態は単なる例示のためのものであり、限定的であると解釈すべきではない。

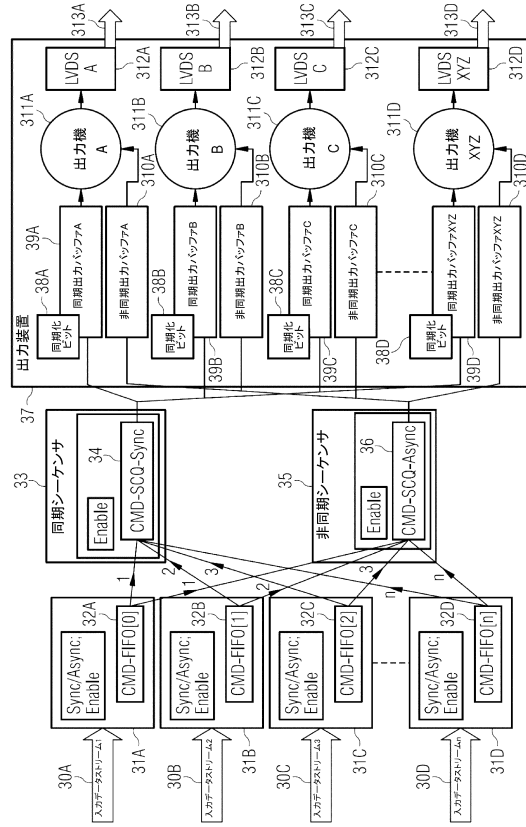
【図1】



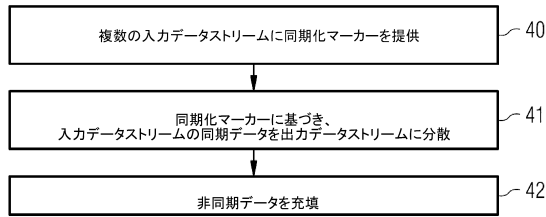
【図2】



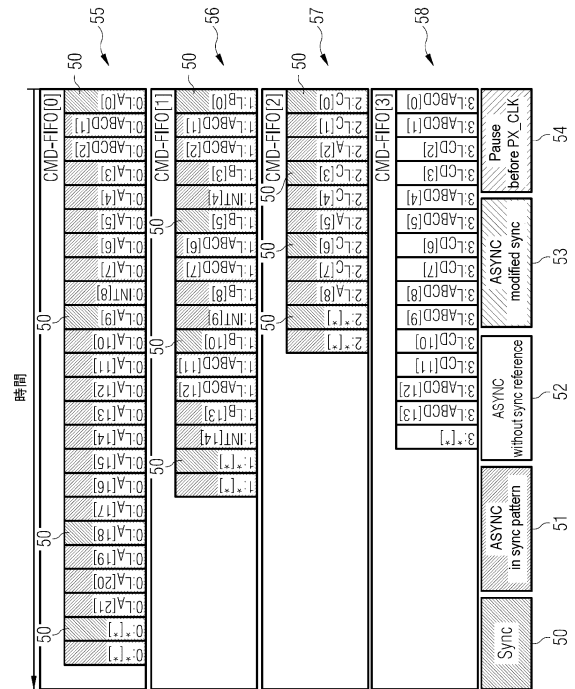
【図3】



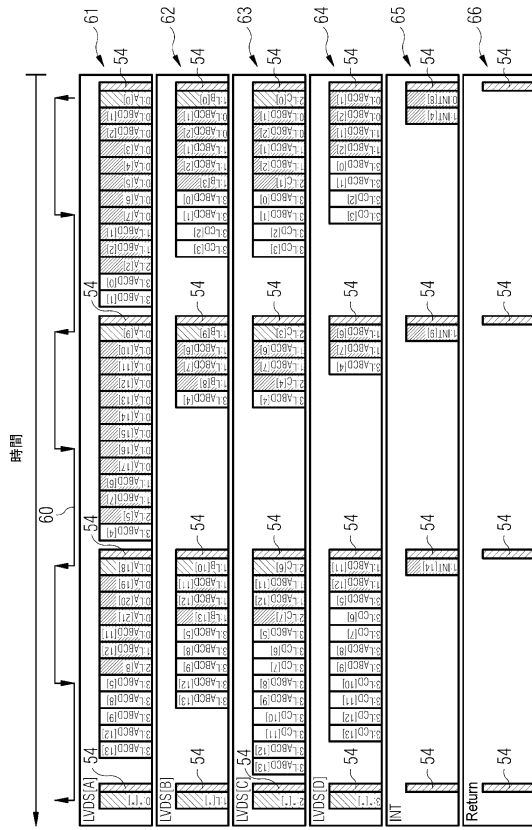
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (72)発明者 クーム アンドレス
ドイツ連邦共和国 07774 ドルンブルク - カンブルク ブーヘンヴェーク 4
- (72)発明者 プレッサー ニコ
ドイツ連邦共和国 07743 イェナ カール - シュタミッツ - ヴェーク 6
- (72)発明者 ケーベ ハーディ トマス
ドイツ連邦共和国 07747 イェナ ビンスヴァンガーシュトラッセ 10
- (72)発明者 エンゲル イェルク
ドイツ連邦共和国 07570 ヴァイダ クラーラ - ツェトキン - シュトラッセ 18

審査官 田名網 忠雄

- (56)参考文献 特表2007-505570(JP,A)
特開2000-278275(JP,A)
特開2010-154329(JP,A)
特開2006-135615(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 13/38 - 13/42
H04L 12/00 - 12/28
12/44 - 12/955
13/02 - 13/18
29/00 - 29/12