

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-530461

(P2017-530461A)

(43) 公表日 平成29年10月12日(2017.10.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G05B 9/03 (2006.01)	G05B 9/03	5H209
B64C 13/00 (2006.01)	B64C 13/00	B 5K033
B64D 31/06 (2006.01)	B64D 31/06	5K035
H04L 29/14 (2006.01)	H04L 13/00 311	
H04L 12/28 (2006.01)	H04L 12/28 200Z	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2017-512815 (P2017-512815)
 (86) (22) 出願日 平成27年9月4日 (2015.9.4)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年4月14日 (2017.4.14)
 (86) 国際出願番号 PCT/FR2015/052342
 (87) 国際公開番号 W02016/034824
 (87) 国際公開日 平成28年3月10日 (2016.3.10)
 (31) 優先権主張番号 1458350
 (32) 優先日 平成26年9月5日 (2014.9.5)
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(71) 出願人 517021488
 サフラン・エレクトロニクス・アンド・デ
 ファンス
 フランス国、92100・ブローニュ・ビ
 ヤンクール、ケ・デュ・ポワン・デュ・ジ
 ユール・18/20
 (71) 出願人 516235451
 サフラン・ヘリコプター・エンジンズ
 フランス国、64510・ボルド
 (74) 代理人 110001173
 特許業務法人川口国際特許事務所

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冗長CCDLを備える2路アーキテクチャ

(57) 【要約】

本発明は、第1の処理ユニット(1)と、第2の処理ユニット(2)と、第1の処理ユニット(1)と第2の処理ユニット(2)との間に第1の2路デジタルリンク(3)および第2の2路デジタルリンク(4)を確立するために構成された通信手段とを含む、航空機の飛行制御システムに関し、第2のリンク(4)は、第1のリンク(3)に対する冗長であり、第1のリンク(3)および第2のリンク(4)は、相伴ってアクティブになることが見込まれ、システムはさらに、第1のリンク(3)および第2のリンク(4)における故障の場合に、第1の処理ユニット(1)と第2の処理ユニット(2)との間のデータのやり取りを可能にするバックアップ通信手段を含み、バックアップ通信手段は、センサもしくはアクチュエータのアレイ(13)、および/またはアビオニクス用のセキュア機内ネットワーク(14)を含む。

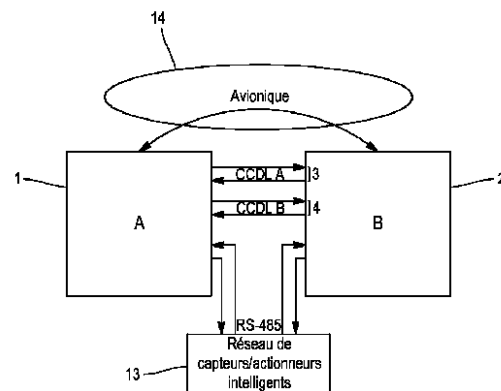


FIG. 1

13 Array of smart sensors/actuators
 14 Avionics

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の処理ユニット (1) と、

第 2 の処理ユニット (2) と、

第 1 の処理ユニット (1) と第 2 の処理ユニット (2) との間に、第 1 の双方向デジタルリンク (3) および第 2 の双方向デジタルリンク (4) を確立するために構成された通信手段と

を含む、航空機の飛行制御システムであって、

前記第 2 のリンク (4) が、第 1 のリンク (3) に対する冗長であり、

前記第 1 のリンク (3) および第 2 のリンク (4) が、相伴ってアクティブになることができ、

前記システムがさらに、第 1 のリンク (3) および第 2 のリンク (4) の故障の場合に、第 1 の処理ユニット (1) と第 2 の処理ユニット (2) との間のデータのやり取りを保証する可能性を与えるバックアップ通信手段を含み、

前記バックアップ通信手段が、センサもしくはアクチュエータのネットワーク (1 3) 、および / またはアビオニクス用の機内セキュアネットワーク (1 4) を含む、飛行制御システム。

【請求項 2】

第 1 のリンク (3) および第 2 のリンク (4) が、CCDL (「クロスチャネルデータリンク」) リンクである、請求項 1 に記載の飛行制御システム。

【請求項 3】

機内セキュアネットワーク (1 4) が、AFDX (「アビオニクス全二重スイッチドイーサネット」) または μ AFDX タイプの、冗長イーサネットネットワークである、請求項 1 または 2 に記載の飛行制御システム。

【請求項 4】

それぞれの処理ユニット (1 、 2) が、リンク (3 、 4) のそれぞれの上で受信されたデータの完全性を検証するための手段を含む、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の飛行制御システム。

【請求項 5】

それぞれの処理ユニット (1 、 2) が、第 1 のリンク (3) 上および第 2 のリンク (4) 上両方でのデータ項目の送信に続いて、第 1 のリンク (3) 上および第 2 のリンク (4) 上で受信されたデータの一貫性を検証するための手段を含む、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の飛行制御システム。

【請求項 6】

通信手段が、第 1 の処理ユニット (1 、 2) から第 2 の処理ユニット (2 、 1) に、第 1 の処理ユニット (1 、 2) の健全性に関連したデータを送信するために構成されており、前記システムが、第 1 の処理ユニットの健全性に関連した送信されたデータおよび第 2 の処理ユニット (2 、 1) の健全性に関連したデータに従って、第 1 の処理ユニット (1 、 2) および第 2 の処理ユニット (2 、 1) の中から、前記航空機のエンジンを制御するための処理ユニットを選択するための手段を含む、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の、航空機の飛行制御システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明の対象は、2つの処理ユニットまたはコンピュータを含み、2路アーキテクチャを形成する、航空機のための飛行制御システムである。

【0002】

本システムは、最も特には、ヘリコプターエンジンなどの、縮小された規模を持つエンジンに適用される。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

既存の飛行機またはヘリコプターなどの航空機に装備する機内飛行制御システムは、航空機のエンジンを制御するための機能および調整するための機能を実行して、航空機のエンジンの適正な動作を保証する。そのような機能は、乗客の安全のために重要である。したがって、そのようなシステムは、フェールセーフなシステムでなければならない。

【 0 0 0 4 】

このために、既存の飛行制御システムは、一般に、2つの処理ユニットまたはコンピュータを含み、それぞれがエンジンの適正な動作を保証することができる。したがって、そのようなシステムは、2路アーキテクチャを形成し、そこでは、それぞれのチャンネルが、もう一方のチャンネルの故障の場合に、前記重要な機能の実行を保証することができる。

10

【 0 0 0 5 】

これらの機能の実行を引き受けるべきかどうかを決定するために、それぞれの処理ユニットが、制御システムのもう一方の処理ユニットと情報を、とりわけ、このもう一方の処理ユニットの健全性状況に関連する情報を、やり取りすることができるべきである。これを行うために、両方の処理ユニットは、一般に、CCDL(「クロスチャンネルデータリンク」)(Cross Channel Data Link)リンクなどの、双方向デジタルリンク、または反対方向の2つの単方向リンクを通して接続される。

【 0 0 0 6 】

そのような飛行制御システムのフェールセーフ性を強化するために、制御システムの処理ユニットは、位置的に互いに別々にされて、それにより外部攻撃に対するその影響されやすさを削減するために、2つのリモートケーシングの中に切り離されてよい。さらに、制御システムを、処理ユニット間のデータリンクの故障に対して耐性のあるものにするために、処理ユニットは、民間のファデックでは数の上で10にも達することがある、いくつかの個別のアナログリンクの形式の追加のリンクを通して接続されてもよい。それでもなお、リンクの数が増加すると、そのうちの1つが欠陥である確率が増加し、配線量が増加し、コンパクトな飛行制御システムを開発することを困難にする。これは、定期旅客機などの大型の航空機のエンジンを制御するための装備品ではあるものの、ヘリコプターエンジンなどの小さな航空機のエンジンの場合には、そのようなコンパクトさが、全体のサイズを収容するための基本原理となる。

20

【 0 0 0 7 】

したがって、故障および外部攻撃に対する耐性がありながら、配線の量を最小化する、2路アーキテクチャを有する制御システムの必要性が存在する。

30

【 発明の概要 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

第1の態様によれば、本発明はそのために以下を含む、航空機の飛行制御システムに関する：

- 第1の処理ユニット、
- 第2の処理ユニット、
- 第1の処理ユニットと第2の処理ユニットとの間に、第1の双方向デジタルリンクおよび第2の双方向デジタルリンクを確立するために構成された通信手段。

40

前記第2のリンクは、第1のリンクに対する冗長であり、

前記第1のリンクおよび第2のリンクは、相伴ってアクティブになることができ、

前記システムはさらに、第1および第2のリンクの故障の場合に、第1の処理ユニットと第2の処理ユニットとの間のデータのやり取りを保証する可能性を与えるバックアップ通信手段を含み、

前記バックアップ通信手段は、センサもしくはアクチュエータのネットワーク、および/またはアビオニクス用の機内セキュアネットワークを含む。

【 0 0 0 9 】

そのようなシステムは、その嵩を削減しながら、その処理ユニットおよびその通信手段

50

の冗長性によって、ならびに通信リンクの数の最小化によって、故障に対する強い耐性を有する。さらに、バックアップ通信手段は、2路システムの完全な盲目状態および両方の処理ユニット間の通信の遮断を回避する可能性を与える。最後に、処理ユニット間で情報をやり取りするためのそのようなネットワークの使用は、処理ユニット間の通信手段の冗長レベルを増加させる可能性を与え、処理ユニット間の通信にもつばら専用の追加的な通信手段の所定位置への設置を要さなくとも、飛行制御システムの安全な動作を保障する可能性を与える。

【0010】

有利かつ非制限的な特徴によれば、第1および第2のリンクは、CCDL(「クロスチャネルデータリンク」(Cross Channel Data Link))リンクであってよい。

10

【0011】

そのようなリンクはとりわけ、配線量を制限しながら、知られているシステムの個別のアナログリンクを介してやり取りされる健全性情報よりも複雑な健全性情報をやり取りする可能性を、処理ユニットに与える。

【0012】

アビオニクス用の機内セキュアネットワークは、たとえば、AFDX(「アビオニクス全二重スイッチドイーサネット(登録商標)」(Avionics Full Duplex switched Ethernet))またはμAFDXタイプの、冗長イーサネットネットワークであってよい。

20

【0013】

有利かつ非制限的な特徴によれば、第1の態様による制御システムのそれぞれの処理ユニットは、リンクのそれぞれの上で受信されたデータの完全性を検証するための手段を含む。

【0014】

これは、データの送信中、受信されたデータが破損していないことを保証する可能性を与える。

【0015】

その上、それぞれの処理ユニットは、第1のリンク上および第2のリンク上両方でのデータ項目の送信に続いて、第1のリンク上および第2のリンク上で受信されたデータのー貫性を検証するための手段を含むことができる。

30

【0016】

これは、処理ユニット間でやり取りされたデータの改変のシステム検出能力を強化する可能性を与え、したがって、飛行制御システムの故障の確率を最小化する。

【0017】

その上、第1の態様による飛行制御システムの通信手段は、第1の処理ユニットから第2の処理ユニットに、第1の処理ユニットの健全性に関連したデータを送信するために構成されてよく、第1の態様による前記システムはさらに、第1の処理ユニットの健全性に関連した送信されたデータおよび第2の処理ユニットの健全性に関連したデータに従って、第1の処理ユニットおよび第2の処理ユニットの中から、前記航空機のエンジンを制御するための処理ユニットを選択するための手段を含む。

40

【0018】

そのようなデータのやり取りにより、最もよい健全性を有するチャネルが常にエンジンの制御を保証することを確約するために、それぞれの処理ユニットが、もう一方の処理ユニットの健全性状況に気付くことが可能になる。

【0019】

他の特徴および利点は、続く一実施形態の説明を読むときに明らかになるであろう。本説明は、添付の図面を参照して示される。

【図面の簡単な説明】

【0020】

50

【図 1】本発明の一実施形態による飛行制御システムを概略的に示す図である。

【図 2】本発明の一実施形態による飛行制御システムの 2 つの処理ユニット間に 2 つの C C D L リンクを確立するように意図されたハードウェア手段を概略的に示す図である。

【図 3】本発明の一実施形態による飛行制御システムのそれぞれの処理ユニットの C C D L モジュールの物理的な分離を概略的に示す図である。

【図 4】本発明の一実施形態による 2 つの C C D L リンクを確立するように意図された処理ユニットのハードウェア手段の分離を概略的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

図 1 に示された本発明の一実施形態は、少なくとも 1 つの第 1 の処理ユニット 1 および第 2 の処理ユニット 2 を含む、航空機の飛行制御システムに関する。これらの処理ユニットの両方が冗長であり、それぞれが航空機のエンジンを制御し、調整するための機能を実行することができる。図 1 に示されたようなシステムは、チャンネル A およびチャンネル B を含む 2 路アーキテクチャを形成する。

【0022】

処理ユニット 1 および 2 は、いくつかのプロセッサを含む同じマルチプロセッサコンピュータシステムのプロセッサであってよい。外部攻撃に対する飛行制御システムの耐性を強化し、単一の局所的な事象が両方の処理ユニット 1 および 2 を中断し得ることを回避するために、両方のチャンネルは、別々のケーシングの中に、互いから距離を置いて設置されてよい。そのような構成においては、処理ユニットは、単一のプロセッサ内の組み込まれた実行コアではない。

【0023】

システムはまた、反対側処理ユニットの健全性状況についての情報などの、処理ユニットのそれぞれの適正な動作に必須のデータのやり取りを可能にするために、両方の処理ユニットの接続を可能にする通信手段を含む。

【0024】

この 2 路システムは、第 1 の処理ユニット 1 と第 2 の処理ユニット 2 との間に、第 1 の双方向デジタルリンク 3 および第 2 の双方向デジタルリンク 4 を確立するための通信手段が構成されているという点において、知られているシステムと区別される。知られているシステムとは異なり、そのようなシステムは、両方の処理ユニット間にいかなる個別のリンクも含まず、それにより、その配線の複雑さ、および通信リンクのうちの 1 つが故障する確率を制限する可能性を与える。

【0025】

第 1 のリンク 3 の故障の場合に両方の処理ユニット間の通信を保証するために、第 2 のリンク 4 は、第 1 のリンク 3 に対する冗長である。そのような冗長性は、両方の処理ユニット間の情報のやり取りの観点から、知られているシステムによって提示されるレベルと同じ安全レベルを確約する。

【0026】

さらに、前記第 1 および第 2 のリンクは、相伴ってアクティブになることができる。したがって、冗長リンクが第 1 のリンクの故障の場合に一般に使用されない知られているシステムとは異なり、本飛行制御システムは、通常の動作の間に、すなわち、2 つのリンクのうちの 1 つにいかなる故障もない場合に、第 1 のリンク 3 および第 2 のリンク 4 を同時に使用することができ、両方の処理ユニットの間でやり取りされるデータに破損がないことを検証するために、これらのリンクの両方の相伴った使用を利用することができる。

【0027】

第 1 の処理ユニット 1 および第 2 の処理ユニット 2 は、両方のリンク 3 および 4 を介して互いに通信するために、プロトコル、イーサネット I E E E 8 0 2 . 3、または H L D C もしくは S D L C、あるいはエラーを検出する、もしくは訂正するための機能を有する任意の他のプロトコルを使用することができる。イーサネットリンクはとりわけ、データ完全性制御およびフロー制御のメカニズムを適用することによって、高いパフォーマンス

、耐雷性および電磁両立性（「CEM」）にとりわけ対する優れた環境堅牢性、ならびに高い機能堅牢性を保証する可能性を与える。さらに、イーサネットプロトコルは、AFDX（「アビオニクス全二重スイッチドイーサネット」）または μ AFDXなどのアビオニクス通信技術、および保守に一貫した工業基準である。

【0028】

第1および第2のリンクは、CCDL（「クロスチャネルデータリンク」）リンクであってよい。そのようなリンクは、100マイクロ秒よりも少ない精度で、それぞれのアプリケーションの同期を可能にする。そのようなリンクはまた、知られているシステムにおけるように個別のデータをやり取りすることに代えて、ハードウェアまたはソフトウェアにより構築された健全性情報、システムのために有用な情報（取得、ステータスなど）、

10

【0029】

両方の処理ユニットAとBとの間のそのようなCCDLリンクが、図2に示されている。それぞれの処理ユニット1、2は、システム、たとえば、システムオンチップ（SOC）、または別々のケーシングもしくはFPGAカードに実装されるマイクロプロセッサおよび周辺装置からなるシステム、5a、5bを含むことができ、システム5a、5bは、第1のCCDLリンク3を確立するための第1のCCDLモジュール（CCDLA）6a、6bと、第2のCCDLリンク4を確立するための第2のCCDLモジュール（CCDLB）7a、7bとを含む。それぞれのCCDLリンクがそれ自身のモジュールを有するので、CCDLリンクのそれぞれの独立性が強化され、両方のCCDLリンクの同時発生の故障の確率が、それにより削減される。それぞれのCCDLモジュールは、ハードウェアインターフェースPhy8a、8b、8c、8d、およびトランスフォーマ9a、9b、9c、9dを介して、そのケーシングの入力/出力インターフェースに接続されることができる。

20

【0030】

図3に示されるように、それぞれの処理ユニットのCCDLモジュールは、互いから遠い別個の配置で、システム5a、5b上に位置付けられることによって、たとえば、そのそれぞれをシステムの隅に位置付けることによって、物理的に分離され得る。代替として、これらのCCDLモジュールは、別個のチップ上に位置付けられてもよい。これにより、SEU（「シングスイベントアップセット」（Single Event Upset））、またはMBU（「マルチビットアップセット」（Multiple Bit Upset））タイプの改変の場合によくある故障の確率の削減が可能になる。

30

【0031】

第1の代替形態によれば、それぞれのシステム5a、5bは、別々の電源によって電力供給される。第2の代替形態によれば、システムオンチップの全体に共通の電源15（「電源」）に加えて、それぞれのシステムオンチップは、図4に示されるように、2つの別個のクロック信号11および12で作動され得る。したがって、それぞれの処理ユニットのCCDLモジュールは、独立して電力供給されないとはいえ、それらは独立したクロックで作動されてよく、それにより、CCDLモジュールのうちの1つのクロックの故障がもう一方のCCDLモジュールに影響し得るのを防ぐことによって、システムオンチップのフェールセーフ性を強化する。

40

【0032】

それぞれの処理ユニットのCCDLモジュールは、ローカルリアルタイムクロックメカニズム（HTRまたはRTC「リアルタイムクロック」）10a、10bを用いて、および同期窓メカニズムなどの同期メカニズムを用いて、同期されてよい。したがって、同期喪失の場合、それぞれの処理ユニットは、そのローカルクロックを用いて動作することができ、次いで有効信号を受信すると、再び同期されてよい。ローカルクロックメカニズムは、アプリケーションによってプログラム可能であり、そのプログラミングは、SEU（

50

「シングルイベントアップセット」)またはMBU(「マルチブルビットアップセット」)タイプの改変から保護される。CCDLリンクは、同期がない場合、またはクロックの喪失の場合でさえ、それでもなお動作し続けることができる。

【0033】

システムはさらに、バックアップ通信手段を含むことができ、バックアップ通信手段は、第1の処理ユニットと第2の処理ユニットとの間のデータのやり取りを保証する可能性を与え、処理ユニット間の通信の切断を回避するために、第1および第2のリンクの故障の場合にもっぱら使用される。

【0034】

図1に示された第1の実施形態において、これらのバックアップ通信手段は、センサまたはアクチュエータのネットワーク13を含むことができる。センサまたはアクチュエータのそのようなネットワークは、例として、スマートセンサまたはアクチュエータ(「スマート-センサ」、「スマート-アクチュエータ」)のネットワークであってよい。それぞれの処理ユニットは、もはやアナログ方式ではなく、デジタル方式での情報の送信を可能にするRS-485タイプのバスを介して、このネットワーク13に接続されてよい。

【0035】

図1に示された第2の実施形態において、これらのバックアップ通信手段は、アビオニクス用の機内セキュアネットワーク14を含む。そのような機内セキュアネットワークは、例として、AFDX(「アビオニクス全二重スイッチドイーサネット」)またはμAFDXなどの、冗長イーサネットネットワークであってよい。そのようなネットワークは、リソースを共有するための手段、フローの分離のための手段、ならびに航空認定のための決定性および要求される可用性を提供する。

【0036】

処理ユニット間で両方の双方向リンクを介して送信されるデジタル信号は、既存のシステムの複数の個別のリンク上で送信される個別のアナログ信号よりも摂動に影響されやすいので、両方のリモート処理ユニット間で送信されたデータの完全性制御および一貫性制御のためのメカニズムが、所定の位置に設置されてよい。

【0037】

したがって、それぞれの処理ユニットは、双方向リンクのそれぞれを介して受信されたデータの完全性を検証するための手段を含むことができる。受信されたデータの完全性を検証するために、それぞれの受信されたフレームの様々なフィールドが検証されてよく、とりわけイーサネットリンクの場合、宛先アドレス、送信元アドレス、フレームのタイプおよび長さ、MACデータ、ならびにフィリングデータに関連したフィールドが検証される。フレームは、このフレームの長さがフレームの長さのフィールドにおける規定された長さと一貫しない場合、またはバイトが整数でない場合に、無効とみなされてよい。フレームはまた、フレームを受信した時に計算された冗長検査(CRC、「巡回冗長検査」(Cyclic Redundancy Check))が、たとえば送信した時の干渉に起因したエラーのために、受信されたCRCと対応しない場合に、無効とみなされてよい。

【0038】

さらに、それぞれの処理ユニットは、第1のリンク3上および第2のリンク4上両方のデータ項目の送信に続いて、送信されたフレームの故障または破損がない場合に同じ情報を伝達しなければならない両方のリンク上で受信されたデータの一貫性を検証する手段を含むことができる。

【0039】

航空機のエンジンの制御を保証することができるよう、飛行制御システムは、2つのチャンネルのうちの1つに制御を委ねなければならない。このために、それぞれの処理ユニットが、反対側処理ユニットの健全性状況に気付くべきである。これを行うために、システムの通信手段は、第1の処理ユニットから第2の処理ユニットに、第1の処理ユニット

10

20

30

40

50

の健全性に関連したデータを送信するために構成されており、その逆もまた同様である。

【 0 0 4 0 】

そのような健全性データは、したがって、チャンネルの選択、および全システム診断の確立を可能にするデータである。それらは、CCDL診断データ、チャンネルスイッチング論理のために要求される信号、オペレーティングシステムまたはアプリケーションのステータスのデータ、とりわけセンサまたはアクチュエータのハードウェア診断データ、ソフトウェアによって入手される機能診断データなどであってよい。

【 0 0 4 1 】

飛行制御システムは、第1の処理ユニットの健全性に関連したデータおよび第2の処理ユニットの健全性に関連したデータに従って、第1および第2の処理ユニットの中から、飛行制御システムのよりよい動作を保証する可能性を与える処理ユニットを、航空機のエンジンを制御するために選択するための手段を含むことができる。

10

【 図 1 】

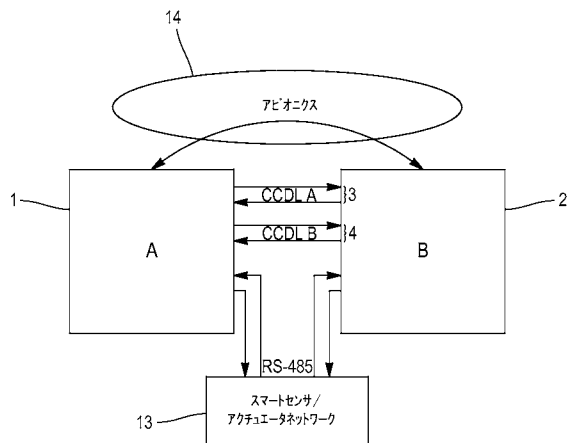


FIG. 1

【 図 2 】

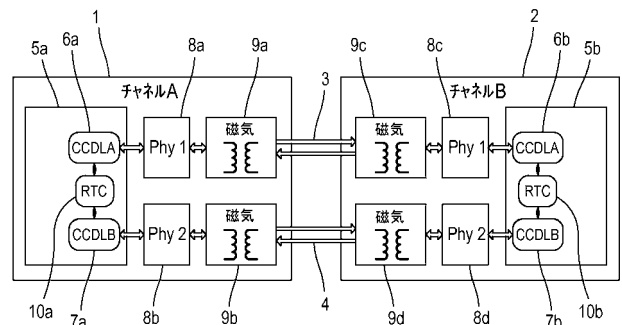


FIG. 2

【 図 3 】

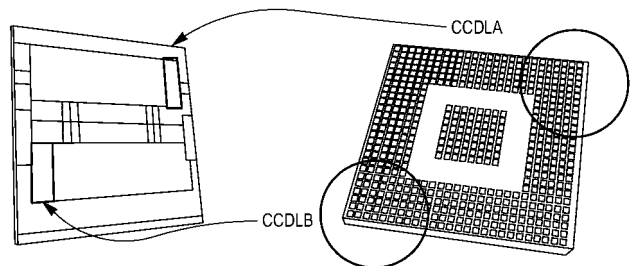


FIG. 3

【 図 4 】

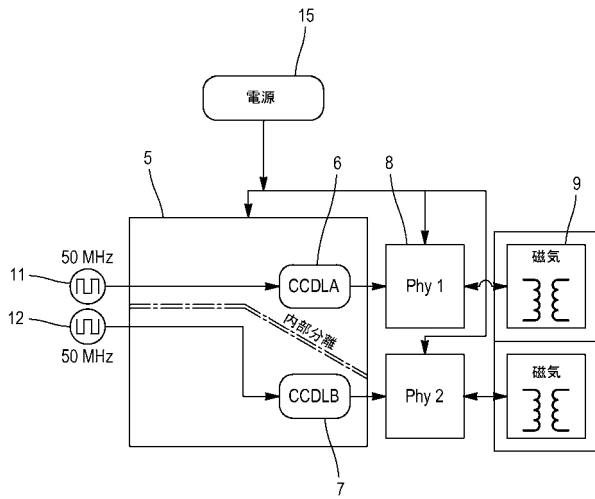


FIG. 4

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2015/052342

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G05B9/03
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2008/205416 A1 (DECHIARA TIMOTHY J [US]) 28 August 2008 (2008-08-28) paragraph [0001] - paragraph [0006] paragraph [0012] paragraph [0019] - paragraph [0035] paragraph [0041] - paragraph [0048] claims 8,15 figures 2-4	1-6
A	US 2010/222900 A1 (KAKINO ATSUSHI [JP] ET AL) 2 September 2010 (2010-09-02) paragraph [0007] - paragraph [0021] paragraph [0028] - paragraph [0053] ----- -/--	1,2,6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 November 2015

Date of mailing of the international search report

03/12/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Orobitg Oriola, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2015/052342

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2004/153700 A1 (NIXON MARK J [US] ET AL) 5 August 2004 (2004-08-05) paragraph [0012] - paragraph [0024] paragraph [0033] paragraph [0049] figures 1-3	1,6
A	----- US 2004/088991 A1 (GALLANT STEVEN [US] ET AL) 13 May 2004 (2004-05-13) paragraph [0044] - paragraph [0051] figures 1-3 -----	1,2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2015/052342

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008205416	A1	28-08-2008	NONE

US 2010222900	A1	02-09-2010	JP 5404101 B2 29-01-2014
		JP 2010204775 A 16-09-2010	
		US 2010222900 A1 02-09-2010	

US 2004153700	A1	05-08-2004	CN 1527169 A 08-09-2004
		CN 102426415 A 25-04-2012	
		DE 102004001031 A1 16-09-2004	
		GB 2397661 A 28-07-2004	
		HK 1067721 A1 06-01-2006	
		HK 1075502 A1 21-09-2007	
		HK 1075503 A1 08-06-2007	
		JP 5243384 B2 24-07-2013	
		JP 5592931 B2 17-09-2014	
		JP 2004227566 A 12-08-2004	
		JP 2010044781 A 25-02-2010	
		JP 2010044782 A 25-02-2010	
		JP 2013101650 A 23-05-2013	
		US 2004153700 A1 05-08-2004	

US 2004088991	A1	13-05-2004	EP 1444658 A2 11-08-2004
		JP 4343691 B2 14-10-2009	
		JP 2005509790 A 14-04-2005	
		US 2004088991 A1 13-05-2004	
		WO 03042928 A2 22-05-2003	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2015/052342

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. G05B9/03

ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

G05B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2008/205416 A1 (DECHIARA TIMOTHY J [US]) 28 août 2008 (2008-08-28) alinéa [0001] - alinéa [0006] alinéa [0012] alinéa [0019] - alinéa [0035] alinéa [0041] - alinéa [0048] revendications 8,15 figures 2-4	1-6
A	US 2010/222900 A1 (KAKINO ATSUSHI [JP] ET AL) 2 septembre 2010 (2010-09-02) alinéa [0007] - alinéa [0021] alinéa [0028] - alinéa [0053] ----- -/--	1,2,6

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

19 novembre 2015

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

03/12/2015

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Orobitg Oriola, R

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2015/052342

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2004/153700 A1 (NIXON MARK J [US] ET AL) 5 août 2004 (2004-08-05) alinéa [0012] - alinéa [0024] alinéa [0033] alinéa [0049] figures 1-3	1,6
A	----- US 2004/088991 A1 (GALLANT STEVEN [US] ET AL) 13 mai 2004 (2004-05-13) alinéa [0044] - alinéa [0051] figures 1-3 -----	1,2

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2015/052342

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2008205416 A1	28-08-2008	AUCUN	
US 2010222900 A1	02-09-2010	JP 5404101 B2 JP 2010204775 A US 2010222900 A1	29-01-2014 16-09-2010 02-09-2010
US 2004153700 A1	05-08-2004	CN 1527169 A CN 102426415 A DE 102004001031 A1 GB 2397661 A HK 1067721 A1 HK 1075502 A1 HK 1075503 A1 JP 5243384 B2 JP 5592931 B2 JP 2004227566 A JP 2010044781 A JP 2010044782 A JP 2013101650 A US 2004153700 A1	08-09-2004 25-04-2012 16-09-2004 28-07-2004 06-01-2006 21-09-2007 08-06-2007 24-07-2013 17-09-2014 12-08-2004 25-02-2010 25-02-2010 23-05-2013 05-08-2004
US 2004088991 A1	13-05-2004	EP 1444658 A2 JP 4343691 B2 JP 2005509790 A US 2004088991 A1 WO 03042928 A2	11-08-2004 14-10-2009 14-04-2005 13-05-2004 22-05-2003

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)		
F 0 2 C 9/00 (2006.01)	F 0 2 C	9/00	C			
F 0 2 C 7/057 (2006.01)	F 0 2 C	9/00	A			
F 0 2 K 3/00 (2006.01)	F 0 2 C	7/057				
	F 0 2 K	3/00				

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72) 発明者 リウ, セリーヌ
フランス国、 9 2 1 0 0 ・ ブローニュ - ビヤンクール、 ケ・デュ・ボワン・デュ・ジュール・ 1 8 / 2 0、 サフラン・エレクトロニクス・アンド・デファンス気付

(72) 発明者 マルチ, ニコラ
フランス国、 9 2 1 0 0 ・ ブローニュ - ビヤンクール、 ケ・デュ・ボワン・デュ・ジュール・ 1 8 / 2 0、 サフラン・エレクトロニクス・アンド・デファンス気付

(72) 発明者 ランフォール, ステファン
フランス国、 6 4 0 0 0 ・ ポー、 リュ・ディブリー・ 1

F ターム (参考) 5H209 AA09 DD11 GG11 JJ01 SS02 SS05 SS07
5K033 AA06 EB02 EB06
5K035 AA03 BB01 DD01 FF01 LL11 LL17