

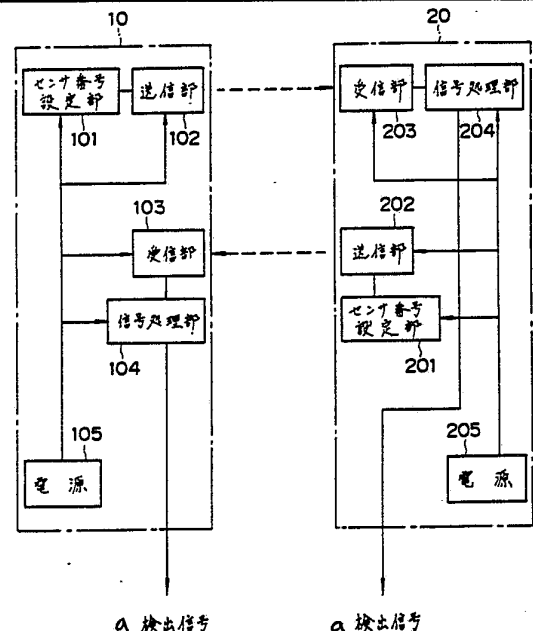


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5 G08G 5/06	A1	(11) 国際公開番号 WO 93/14480 (43) 国際公開日 1993年7月22日 (22.07.1993)
(21) 国際出願番号 PCT/JP93/00011 (22) 国際出願日 1993年1月8日 (08. 01. 93) (30) 優先権データ 特願平4/3017 1992年1月10日 (10. 01. 92) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP] 〒210 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 Kanagawa, (JP) 東芝テスコ株式会社 (TOSHIBA ELECTRONIC SYSTEMS CO., LTD.) [JP/JP] 〒107 東京都港区赤坂2丁目5番1号 Tokyo, (JP) (72) 発明者: および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 秋田谷信三 (AKITAYA, Shinzo) [JP/JP] 〒214 神奈川県川崎市多摩区生田2-18-14 Kanagawa, (JP) 上田勝之 (UEDA, Katuyuki) [JP/JP] 〒340 埼玉県草加市北谷3-32-8 Saitama, (JP) 佐藤哲夫 (SATO, Tetsuo) [JP/JP] 峰尾公二 (MINEO, Kouji) [JP/JP] 〒107 東京都港区赤坂2丁目5番1号 東芝テスコ株式会社内 Tokyo, (JP) (74) 代理人 弁理士 鈴江武彦, 外 (SUZUYE, Takehiko et al.) 〒100 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 鈴業内外國特許事務所内 Tokyo, (JP)		(81) 指定国 SE, US. 添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title: SENSOR FOR DETECTING AIRCRAFT**(54) 発明の名称** 航空機位置センサ装置**(57) Abstract**

A sensor having transmitting and receiving apparatuses (10 and 20) facing each other with at least one of a taxiway and a runway interposed. Each of the transmitting and receiving apparatuses is provided with a transmitter (102, 202) for transmitting laser beam signals which carry coded data, and a receiver (103, 203) for receiving laser beam signals transmitted from the transmitting means of the other transmitting and receiving apparatus. When the receivers recognize that the coded data of the laser beam signals are correct, the receivers output a detection signal representing that no aircraft is present in a predetermined place at least in one of the taxiway and runway.



a : detected signal
101, 201 : sensor number setting unit
102, 202 : transmitter
103, 203 : receiver
104, 204 : signal processing unit
105, 205 : power source

(57) 要約

誘導路および滑走路の少なくとも一方を介在して互いに対向して設置される複数の送受信装置（１０、２０）により構成され、送受信装置の各々はコード化されたデータをもったレーザビーム信号を送信する送信部（１０２、２０２）と、誘導路および滑走路の少なくとも一方を介在して対向設置された送受信装置の送信手段から送られてくるレーザビーム信号を受信する受信部（１０３、２０３）とを有し、受信部はレーザビーム信号のコードデータが適正コードデータであると認識しているとき、誘導路および滑走路の少なくとも一方の所定位置に航空機が存在していない旨を示す検出信号を出力する。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第１頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	FR	フランス	MW	マラウイ
AU	オーストラリア	GA	ガボン	NL	オランダ
BB	バルバドス	GB	イギリス	NO	ノルウェー
BE	ベルギー	GN	ギニア	NZ	ニュージーランド
BF	ブルキナファソ	GR	ギリシャ	PL	ポーランド
BG	ブルガリア	HU	ハンガリー	PT	ポルトガル
BJ	ベナン	IE	アイルランド	RO	ルーマニア
BR	ブラジル	IT	イタリア	RU	ロシア連邦
CA	カナダ	JP	日本	SD	スーダン
CF	中央アフリカ共和国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SE	スウェーデン
CG	コンゴ	KR	大韓民国	SK	スロヴァキア共和国
CH	スイス	KZ	カザフスタン	SN	セネガル
CI	コートジボワール	LI	リヒテンシュタイン	SU	ソヴィエト連邦
CM	カメルーン	LK	スリランカ	TD	チャード
CS	チェコスロヴァキア	LU	ルクセンブルグ	TG	トーゴ
CZ	チェッコ共和国	MC	モナコ	UA	ウクライナ
DE	ドイツ	MG	マダガスカル	US	米国
DK	デンマーク	ML	マリ	VN	ベトナム
FI	フィンランド	MN	モンゴル		
ES	スペイン	MR	モーリタニア		

明 細 書

航空機位置センサ装置

技術分野

本発明は、誘導路や滑走路に航空機が存在するか否かを検知するために利用される航空機位置センサ装置に係わり、特に航空機の存在の有無を高精度に検知する技術を付加した航空機位置センサ装置に関する。

背景技術

I C A O (International Civil Aviation Organization) の国際標準規格のカテゴリ 3 により視界が悪くても空港が運用できるように設備改善が要求されており、この要求を満たすための空港の設備改善が図られている。この設備改善として航空機位置センサ装置が開発され、実用されている。この種の航空機位置センサ装置の具体的な実施例として、現在、イギリス、ドイツなどで使用されている航空機位置センサ装置では、誘導路に沿ってその真下の地下に多数のループコイルが所定の間隔を有して埋設され、これらのループコイルにそれぞれ所定の低周波電流が流される。この状態において埋設されたループコイルに航空機（金属物体）が接近すると、ループコイルのインダクタンスが変化するので、このインダクタンスの変化から航空機の通過が検出される。

しかしながら、既設空港に多数のループコイルを埋設する場合には運行を停止する必要がある、施工の面から多くの問題をかかえている。また、このループコイルから構成されるセンサ装置が故障した場合には航空機の運行を阻害し、保守

性の面で難がある。さらに、コスト的に割高になるとともに、積雪時に検出能力の低下を招く問題がある。

ところで、日本では、現在、この種の航空機位置センサ装置を導入するか否かの検討段階に入っており、その中にはループコイル方式、超音波方式、エンジン音検知方式、赤外線方式、光電方式、レーザレーダ方式などが候補として上がっているが、検知性能、施工性、保守性、空港との適合性、全天候性、価格等の面から検討したとき、これらの全ての要求を満足する検知方式は未だ見当たらない。

本発明は、空港における種々の要求を十分に満足させ得るとともに、ノイズ対策を十分に考慮しつつ航空機の存在の有無を高精度に検知可能とする航空機位置センサ装置を提供することを目的とする。

発明の開示

この発明の一局面によると、コード化されたデータ（センサ番号）をもったレーザビーム信号を送信する送信機と、この送信機から送信されるコード化されたデータのレーザビーム信号を受信する受信機とを誘導路および滑走路の何れか一方または両方の所定位置に対向するように設置し、コード化されたデータのレーザビーム信号を受信しているとき、受信機から誘導路または滑走路の所定位置に航空機が存在していない旨の検出信号を出力する航空機位置センサ装置が提供される。

この発明の他の局面によると、コード化されたデータをもったレーザビーム信号に代えて、一定周期毎にオン・オフを

繰り返す所定の周波数のレーザビーム信号を用いて、航空機の存在の有無を検出する航空機位置センサ装置が提供される。

また、この発明の他の局面によると、コード化されたデータに、さらにチェックコードを付加してなるレーザビーム信号を用いて、データの適正化を確認しつつ航空機の存在の有無を検出する航空機位置センサ装置が提供される。

さらに、この発明の他の局面によると、信号に代えて、所定の波長のレーザビーム信号を用いて、航空機の存在の有無を検出する航空機位置センサ装置が提供される。

この発明により、レーザビーム信号を送信する送信機とレーザビーム信号を受信する受信機とを誘導路、滑走路の何れか一方または両方の所定位置に対向するように設けたので、施工時やセンサ装置の故障時に航空機の運行を阻害することがない。しかも、送信機からコード化されたデータ、つまりセンサ番号をもったレーザビーム信号を送信し、一方、受信機では、所要とするセンサ番号をもったレーザビーム信号を受信したか否かを判断し、受信している場合には航空機が存在していない旨の検出信号を出力するようにしたので、ノイズに強いばかりでなく、対向関係にあるセンサからレーザビーム信号が到来しているか否かを確実に判断でき、ひいては高精度に航空機の存在の有無を検知できる。

また、一定周期毎にオン・オフを繰り返す所定の周波数のレーザビーム信号を送受信することにより、前述と同様に施工時やセンサ装置の故障時に航空機の運行を阻害することがなく、しかもノイズに強いばかりでなく、対向関係にあるセ

ンサからレーザビーム信号が到来しているか否かを確実に判断でき、ひいては高精度に航空機の存在の有無を検知できる。

更に、コード化されたデータにチェックコードを付加してなるレーザビーム信号を送受信することにより、データの信頼性を確認しながら航空機の存在の有無を検知でき、非常に高精度に検出信号を得ることができる。

図面の簡単な説明

第1図は、空港の状態を模式的に表した図。

第2図は、この発明の一実施例に従った航空機位置センサ装置のブロック回路図。

第3図は、本発明に係わる航空機位置センサ装置を構成する一方の送信機または受信機の外観図。

第4図は、航空機位置センサ装置の動作を説明するための図。

第5図は、一定周期でレーザビームを放射する他の実施例に従った航空機位置センサ装置のブロック回路図。

第6図は、第5図の航空機位置センサ装置の動作を説明する図。

第7図は、チェックコードを付加したレーザビーム信号を送信する航空機位置センサ装置のブロック回路図。

第8図は、第7図の航空機位置センサ装置の動作を説明する図。

第9図は、所定波長のレーザビームを放射する他の実施例に従った航空機位置センサ装置のブロック回路図。

発明を実施するための最良の態様

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第1図は空港の状態を模式的に表した図である。一般に空港には、航空機を誘導するための複数の誘導路A1, A2, …および航空機を離陸させるための滑走路Bが設けられており、そのうち各誘導路A1, A2, …には、航空機の一時停止を指示するストップバー灯(stop bar lamps)C1, C2, …の他、航空機の誘導を指示する誘導路中心灯(taxiway center lamps)D1, D2, …が設置され、さらに、滑走路Bには当該滑走路Bへの航空機の進入許可を指示する誘導路中心灯E1, E2, …が設置されている。

上記空港において、航空機が、例えば誘導路A1を誘導路中心灯D1に沿って進入し、ストップバー灯C1に近づくと、管制官はストップバー灯C1を緑色点灯し、滑走路Bの誘導路中心灯E1を赤色点灯する。このとき、航空機はストップバー灯C1を通過し、誘導路中心灯E1まで進入できる。航空機がストップバー灯C1を通過すると、このストップバー灯C1は赤色点灯し、次の航空機に対して滑走路Bへの進入禁止を指示する。即ち、滑走路Bには常に1機の航空機しか進入できないようにストップバー灯により航空機に進入禁止の指示がなされる。

滑走路Bの誘導路中心灯E1は、滑走路Bが空き状態となったとき、即ち滑空可能となったとき、緑色点灯し、航空機の滑空を許可する。

上記のような航空機の誘導にあっては、従来では、管制官が空港内の航空機の状態を見ながら、適宜選択的にストップ

バー灯 C 1, C 2, …、誘導路中心灯 D 1, D 2, …および誘導路中心灯 E 1, E 2, …を赤色点灯, 緑色点灯, 滅灯などを行い、各誘導路から航空機を 1 機ずつ滑走路 B に誘導し、滑走路から離陸させる方式をとっている。このような方式では、航空機の監視のために管制官に相当な負担がかかり、また視界が悪いときには滑走路への航空機の誘導を中止せざるを得なくなる。そこで、本発明者等においては、管制官に課せられる負担を軽減し、視界の悪いときでも航空機を誘導できる電子機器による自動監視を目指して種々検討を重ねた結果、レーザビームを送受信する航空機位置センサ方式を開発した。つまり、この航空機位置センサ方式は、第 1 図に示すように誘導路 A 1, A 2, …および滑走路 B の複数の所定位置にレーザビーム信号を送信する送信機 F 1, F 2, …およびレーザビーム信号を受信する受信機 G 1, G 2, …を互いに対向するように設置し、レーザビームを送受信することにより、航空機の存在の有無を検知する。

しかし、このような送・受信機のうち、特に、受信機には種々の外光がノイズとして入り込み、入射光が受信機に対向設置される送信機からのレーザビーム信号であるのか否かが区別できなく、高精度、ひいては信頼性の面から問題が残っている。

そこで、本発明においては、次に述べるような耐ノイズ性に強いセンサ装置を実現することにあり、以下、その具体的な実施例について説明する。

先ず、第 2 図に示す実施例による航空機位置センサ装置は

送信機(transmitter)となる第1の送受信部(transceiver) 10および受信機(receiver)となる第2の送受信部(transceiver) 20を有し、これらの第1の送受信部10および第2の送受信部20は誘導路または滑走路或いは誘導路および滑走路を挟んで所定位置に互いに対向設置されている。

送受信部10および20は、互いに異なる固有のセンサ番号が設定されているセンサ番号設定部(sensor number setting circuit) 101および201、このセンサ番号設定部101および201のセンサ番号に基づいてコード化されたデータをもち、パルス変調されたレーザビーム信号を送信する送信部(transmitting circuit) 102および202、このレーザビーム信号を受信する受信部(receiving circuit) 103および203、この受信された信号に基づいて相手センサ番号を確認した後、受信中には航空機の通過がない旨を表わす“ローレベル”の検出信号を出力する信号処理部(signal processor) 104および204などによって構成されている。

送信部102および202はコード化データに従ってパルス変調されるレーザ発振器により構成され、受信部103および203は変調レーザビーム信号を電気信号に変換し、受信信号を出力する光電変換回路により構成される。信号処理部104および204は、受信部103および203からの受信信号を受け、この受信信号から送信部コードデータを抽出し、送信部102および202のセンサ番号を認識する。この信号処理部104および204は受信部103および203が送信部102および202からのレーザビーム信号を

受信している間は、即ち、レーザビーム信号が送信部と受信部との間に航空機が進入してこない間は、“ローレベル”検出信号を出力する。なお、電源105および205は各回路部の必要な構成要素に電力を供給する。

上記のような構成の送受信部10および20の各々は、外観的には例えば第3図に示すように滑走路または誘導路の脇の地面に固定されるポール1により支持されている例えば箱状の本体ケース2に収納されている。この本体ケース2の中心部に送信部102（または202）のレーザ投射部材(laser emitting member) aが設けられ、この投射部aの周囲に4つの受光部材(laser receiving members) bが配設される。例えば送受信部10のレーザ投射部材aは対向する送受信部20の受光部材bにコード化レーザビームを放射し、送受信部20の4つの受光部材bはレーザビームを電気信号に変換する。

次に、上記構成の航空機位置センサ装置の動作について説明する。

送信部102および202は、センサ番号設定部101および201のセンサ番号に基づいて、例えば送信尖頭出力(transmission peak output power) 2Wのレーザダイオードを用いて第4図に示すようなコード化されたデータをもち、パルス変調されたレーザビーム信号を常時送信している。なお、これら2つの送信部102および202の送信尖頭出力および波長(wavelength) 905 nmは同じであり、かつ、何れもレーザビーム信号はレンズで絞られており、200 mの距離に

において縦 $0.5\text{ m} \pm 50\%$ 、横 $0.25\text{ m} \pm 50\%$ の広がり
を有する。

なお、第4図の同期ビットは、受信部103および203
においてセンサ番号を確実に読み取らせるためのビットコー
ドであり、1つのセンサ番号ごと、または予め定めた複数の
センサ番号ごとに送信データに挿入される。

ここで、一方の受信部103は、送信部202から送られ
てくるコード化されたデータを持ち、パルス変調されたレー
ザビーム信号を受光部bによって受信した後、受信信号を信
号処理部104に送出する。この信号処理部104では、同
期ビットに基づいて予め設定された相手側センサ番号と受信
信号の中のセンサ番号とを比較し、対の関係にある相手側送
受信部20からの信号であるか否かを判断し、相手側送受信
部20からの信号を受信している間は航空機が通過していな
い旨を表わす“ローレベル”の検出信号を出力する。

他方の受信部203は、送信部102から送られてくるコ
ード化されたデータを持ち、パルス変調されたレーザビーム
信号を同じく受光部材bによって受信した後、信号処理部2
04に送出する。この信号処理部204では、同期ビットに
基づいて受信された信号の中のセンサ番号と予め設定された
相手側送受信部10のセンサ番号とを比較し、対の関係にあ
る相手側送受信部10からの信号であるか否かを判断し、相
手側送受信部10からの信号を受信している間は航空機が通
過していない旨を示す“ローレベル”の検出信号を出力する。

一方、航空機が誘導路を通過し、レーザビーム信号が航空

機によって遮断されると、各受信部103および203はレーザビーム信号を受信できず、結果として各信号処理部104および204では各相手側のセンサ番号を確認できないので、このときには航空機が存在していると判断し、“ハイレベル”の検出信号を出力する。このとき、航空機が通過している誘導路中心灯、例えば灯C1は赤色点灯され、後続の航空機へ進入禁止を自動的に指示する。

尚、両信号処理部104および204の判断結果が異なるとき、センサ異常である旨を表わす、例えばアラーム信号を出力するようにできる。例えば、信号処理部104及び204の検出信号を比較する回路を設け、両者の検出信号が一致しないときにアラーム信号を出力するようにできる。

従って、以上のようにして得られた各送受信部10および20からの検出信号を別系統のランプ駆動制御装置および管制塔の何れか一方または両方に送出すると、ランプ駆動制御装置では、これらの送受信部10および20からの検出信号に基づいてストップバー灯C1、…や誘導路中心灯D1、…およびE1、…などを自動点灯制御する。また、管制塔の管制官は、特に航空機の通過検出信号、つまり“ハイレベル”の検出信号を受けたとき、航空機のパイロットに直接航空機の発進または停止の指示を与える。

従って、以上のような実施例によれば、誘導路、滑走路を挟むような位置関係をもって送受信部10および20が対向設置されるので、誘導路、滑走路を掘り起こして地下にセンサ装置を埋設する必要がなく、航空機の発着の障害にならず

にセンサ装置が設置できる。また、信号の識別はレーザビーム信号をコード化するだけ行なわれるので、信号識別回路系がコンパクトに実現できる。さらに、センサ番号をコード化したレーザビーム信号とすることにより、受信側では相手側の送受信部からのレーザビーム信号であるか否かを確実に判断できるとともに、外光によるノイズ成分に影響されずに相手側の送受信部からのレーザビーム信号であるか否かを確実に判断でき、ひいては航空機の存在の有無を精度よく検知できる。

なお、各送受信部 10 および 20 の信号処理部 104 および 204 のうち何れか一方からハイレベルの検出信号、他方からローレベルの検出信号を受けたとき、ランプ駆動制御装置ではセンサ異常とみなし、例えば管制官にセンサ異常を知らせる。各信号処理部 104 および 204 の出力が直接管制塔に送られている場合には管制官に十分認識できるような手段で異常を報知する。

次に、第 5 図に示される実施例を説明する。

この実施例では、送受信部 30 および 40 は、それぞれ固有のセンサ番号をそれぞれ表わす異なる所定の周波数が設定されている周波数設定部 301 および 401、この周波数設定部 301 および 401 により設定された周波数設定値に基づいて一定周期毎にオン・オフを繰り返す異なる所定の周波数信号をそれぞれパルス変調し、パルス変調信号をレーザビーム信号として送信する送信部 302 および 402、この送信部 302 および 402 からのレーザビーム信号を受信する

受信部 303 および 403、この受信部 303 および 403 からの受信信号に基づいて相手側送受信部 30 および 40 を確認するとともに、航空機の存在の有無を判断する信号処理部 304 および 404 などによって構成されている。上記構成回路には電源 305 および 405 により給電される。

従って、以上のような実施例の構成によれば、予め各送受信部ごとに周波数設定部 301 および 401 に固有の周波数が設定されている。そこで、各送信部 302 および 402 では、対応する周波数設定部 301 および 401 の設定周波数に基づき、例えば送信尖頭出力 2 W のレーザダイオードにより第 6 図に示すような異なる周波数 f_1 および f_2 をパルス変調したレーザビーム信号を送信する。

なお、これら 2 つの送信部 302 および 402 の送信尖頭出力および波長 905 nm は同じであり、かつ、何れもレーザ信号はレンズで絞られており、常時レーザビーム信号を送信しているものとする。

ここで、送受信部 30 における受信部 303 では、相手側送受信部 40 の送信部 402 から送られてくる一定周期ごとにオン・オフを繰り返す所定の周波数信号をもったレーザビーム信号を受信し、信号処理部 304 に送出する。ここで、信号処理部 304 では、受信信号の周波数に同期したゲートをかけるとか、或いは受信信号から抽出した所定の周波数信号と予め定めた相手側送受信部 40 の周波数信号とを比較し、相手側送受信部 40 からのレーザビーム信号であることを判断する。つまり、信号処理部 304 では相手側送受信部 40

から所定の周波数信号 f_2 のレーザビーム信号を受けたとき、対向関係にある相手側送受信部 40 からの信号であると判断し、例えば誘導路に航空機が存在しない旨を示す“ローレベル”の検出信号を出力する。

送受信部 40 における受信部 403 および信号処理部 404 においても同様な処理を実行し、相手側送受信部 30 からのレーザビーム信号である場合には例えば誘導路に航空機が存在しないと判断し、“ローレベル”の検出信号を出力する。

一方、送受信部 30 および 40 における信号処理部 304 および 404 において相手側送受信部 40 および 30 から所定の周波数 f_2 および f_1 が所要の時間の間受信できないとき、例えば誘導路上に航空機が存在していると判断し、“ハイレベル”の検出信号を出力する。

なお、各信号処理部 304 および 404 の判断結果が異なる場合にはセンサ異常、つまり送受信部の異常と判断し、アラーム信号を出力するようにすることができる。従って、この場合には従来と同様に管制官の判断を優先することになる。

次に、第 7 図を参照して他の実施例の航空機位置センサ装置を説明する。

送受信部 50 および 60 は、各送受信部 50 および 60 ごとに互いに異なる固有のセンサ番号を設定するセンサ番号設定部 501 および 601、センサ番号に応じて奇数ビットまたは偶数ビットとなるように規則性をもたせたチェックコードを生成するチェックコード生成部 502 および 602、このセンサ番号設定部 501 および 601 のセンサ番号に基づ

いてコード化されたデータにチェックコード生成部502および602のチェックコードを付加してパルス変調されたレーザビーム信号を送信する送信部503および603、この送信部503および603からのレーザビーム信号を受信する受信部504および604、この受信信号に基づいて相手センサ番号を確認するとともに、受信信号から抽出されるチェックコードからレーザビーム信号が所定の規則に従って送信されているか否かをチェックする信号処理部505および605等によって構成されている。これら受信部、送信部および処理回路部は電源506および606により給電される。

従って、以上のような実施例の構成によれば、送信部503および603から例えば送信尖頭出力2Wのレーザダイオードを用いて第8図に示すごとく、第4図に示された同期ビットおよびセンサ番号に更にチェックコードを付加したデータに従ってパルス変調を行ったレーザビーム信号を送信すれば、受信部504および604では同期ビットに基づいてレーザビーム信号を受信し、信号処理部505および605に送出する。これらの信号処理部505および605は、チェックコードをもちいてセンサ番号にエラーが存在していないかどうかを判断し、エラーがない場合には相手側送受信部60および50のセンサ番号であると判断すると同時に例えば誘導路に航空機が存在しないと判断し、“ローレベル”の検出信号を出力する。

逆に、信号処理部505および605は、センサ番号が正しくても、チェックコードからエラーと判断したとき、エラ

一信号或いはアラーム信号を出力するか、或いはその受信されたレーザビーム信号を採用しない。また、各信号処理部505および605から異なる結果が出たとき、送受信部50および60が異常であると判断し、アラーム信号を出力するようにできる。

第9図を参照して他の実施例を説明する。

この実施例の装置は、それぞれ異なる波長 $\lambda 1$ および $\lambda 2$ を発生させるための発振部701および801、この発振部701および801によって設定された波長 $\lambda 1$ および $\lambda 2$ を連続発振させる送信部702および802、相手側送受信部80および70から送られてくる波長 $\lambda 1$ および $\lambda 2$ を通す光学フィルタをもった受信部703および803、信号処理部704および804、電源部705および805などによって構成されている。

この実施例の装置によれば、各信号処理部704および804は、各受信部703および803で受信した波長と予め設定された相手側送受信部80および70の設定波長とを比較し、相手側送受信部80および70からのレーザビーム信号であることを判断する。つまり、信号処理部704は相手側送受信部80から所定の波長 $\lambda 2$ のレーザビーム信号を受けたとき、対向関係にある相手側送受信部80からの信号であると判断し、例えば誘導路に航空機が存在しない旨を示す“ローレベル”の検出信号を出力する。

受信部80における信号処理部804においても同様な処理を実行し、相手側送受信部70からのレーザビーム信号

である場合には例えば誘導路に航空機が存在しないと判断し、“ローレベル”の検出信号を出力する。

各信号処理部704および804から異なる結果が出たときには送受信部70または80が異常である旨を示すアラーム信号を出力するようにできる。

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではない。例えば各送受信部10ないし80の出力を伝送ラインを介してランプ駆動制御装置や管制塔に伝送する場合、各信号処理部105ないし805から本来の検出信号だけでなくセンサ番号に相当する信号を同時に送出してもよい。また、レーザビームに限らず超音波またはマイクロ波等の放射ビームをコード化データにより変調し、それを送受信することにより航空機の存在の有無を検出してもよい。

産業上の利用可能性

以上説明したように本発明によれば、施工面、保守性その他の種々の要求を十分に満足させ得るとともに、ノイズ対策を十分に考慮しつつ航空機の存在の有無を高精度に検知できる。

請求の範囲

1. 空港に設けられた誘導路および滑走路における航空機的位置を検出する航空機位置センサ装置は：

誘導路および滑走路の少なくとも一方の所定位置に設置され、コード化されたデータをもった放射ビーム信号を送信する送信手段と、

誘導路および滑走路の少なくとも一方を介在して前記送信手段に対向設置され、前記送信手段から送られてくる放射ビーム信号を受信する受信手段と、

により構成され、

前記受信手段が前記放射ビーム信号のコードデータが適正コードデータであると認識しているとき、前記誘導路および滑走路の少なくとも一方の所定位置に航空機が存在していない旨を示す検出信号を出力する検出信号出力手段を有する。

2. 前記送信手段は、この送信手段に固有のセンサ番号を設定するセンサ番号設定回路と、設定されたセンサ番号に応じてコード化されたデータによりパルス変調され、レーザビーム信号を前記受信手段に送信するレーザ発振器とにより構成される請求の範囲第1項記載の航空機位置センサ装置。

3. 前記受信手段は受信したレーザビーム信号に基づいて前記受信手段に対向配置された前記送信手段のセンサ番号を確認し、このセンサ番号を有するレーザビーム信号の受信中には航空機の通過がない旨を表わす検出信号を出力する信号処理回路とによって構成されている請求の範囲第2項記載の航空機位置センサ装置。

4. 空港に設けられた誘導路および滑走路における航空機の位置を検出する航空機位置センサ装置は：

誘導路および滑走路の少なくとも一方を介在して互いに対向して設置される複数の送受信装置により構成され、

前記送受信装置の各々はコード化されたデータをもったレーザビーム信号を送信する送信手段と、誘導路および滑走路の少なくとも一方を介在して対向設置された送受信装置の送信手段から送られてくるレーザビーム信号を受信する受信手段とを有し、前記受信手段は前記レーザビーム信号のコードデータが適正コードデータであると認識しているとき、前記誘導路および滑走路の少なくとも一方の所定位置に航空機が存在していない旨を示す検出信号を出力する。

5. 前記送受信装置の各々は滑走路または誘導路の脇の地面に固定されるポールにより支持されている本体ケースに収納され、前記送信手段は前記本体ケースの中心部に設けられるレーザ投射部材を有し、前記受信手段は前記投射部材の周囲に配設される複数の受光部材により構成される請求の範囲第4項記載の航空機位置センサ装置。

6. 前記送信手段は、この送信手段に固有のセンサ番号を設定するセンサ番号設定回路と、設定されたセンサ番号に応じてコード化されたデータによりパルス変調され、レーザビーム信号を前記受信手段に送信するレーザ発振器とにより構成される請求の範囲第4項記載の航空機位置センサ装置。

7. 前記受信手段は受信したレーザビーム信号に基づいて前記受信手段に対向配置された前記送信手段のセンサ番号を確

認し、このセンサ番号を有するレーザビーム信号の受信中には航空機の通過がない旨を表わす検出信号を出力する信号処理回路とによって構成されている請求の範囲第5項記載の航空機位置センサ装置。

8. 前記信号処理回路は、対向配置されて対の関係にある送受信装置に設定され、予め登録された相手側センサ番号と受信信号の中のセンサ番号とを比較し、対の関係にある相手側送受信部からの信号であるか否かを判断し、相手側送受信部からの信号を受信している間は航空機が通過していない旨を表わす検出信号を出力する請求の範囲第7項記載の航空機位置センサ装置。

9. 対の関係にある送受信装置の信号処理回路の判断結果が異なるときセンサ異常を表わす信号を発生する手段を有する請求の範囲7の航空機位置センサ装置。

10. 前記送信手段はコード化されたデータにある規則にしたがったチェックコードを付加したレーザビーム信号を送信し、前記受信手段は前記コード化されたデータに付加したチェックコードを用いて前記コードデータが適正であるか否かを判断し、前記航空機の存在の有無を検知する請求の範囲第4記載の航空機位置センサ装置。

11. 空港に設けられた誘導路および滑走路における航空機の位置を検出する航空機位置センサ装置は：

誘導路および滑走路の少なくとも一方を介在して互いに対向して設置される複数の送受信装置により構成され、

前記送受信装置の各々は一定周期毎にオン・オフを繰

り返す所定の周波数のレーザビーム信号を送信する送信手段と、誘導路および滑走路の少なくとも一方を介在して対向設置された送受信装置の送信手段から送られてくる所定の周波数のレーザビーム信号を受信する受信手段とを有し、前記受信手段が前記所定の周波数と異なる周波数を所定時間以上継続して受信したとき、前記誘導路または滑走路の所定位置に航空機が存在する旨の検出信号を出力する検出信号出力手段を有する。

12. 前記送受信装置の各々は滑走路または誘導路の脇の地面に固定されるポールにより支持されている本体ケースに収納され、前記送信手段は前記本体ケースの中心部に設けられるレーザ投射部材を有し、前記受信手段は前記投射部材の周囲に配設される複数の受光部材により構成される請求の範囲第11項記載の航空機位置センサ装置。

13. 空港に設けられた誘導路および滑走路における航空機の位置を検出する航空機位置センサ装置は：

誘導路および滑走路の少なくとも一方を介在して互いに対向して設置される複数の送受信装置により構成され、

前記送受信装置の各々は所定の波長のレーザビーム信号を送信する送信手段と、誘導路および滑走路の少なくとも一方を介在して対向設置された送受信装置の送信手段から送られてくる所定の波長のレーザビーム信号を受信する受信手段とを有し、前記受信手段が前記所定の波長と異なる波長を所定時間以上継続して受信したとき、前記誘導路または滑走路の所定位置に航空機が存在する旨を表わす検出信号を出力

する検出信号出力手段を有する。

14. 前記送受信装置の各々は滑走路または誘導路の脇の地面に固定されるポールにより支持されている本体ケースに収納され、前記送信手段は前記本体ケースの中心部に設けられるレーザ投射部材を有し、前記受信手段は前記投射部材の周囲に配設される複数の受光部材により構成される請求の範囲第13項記載の航空機位置センサ装置。

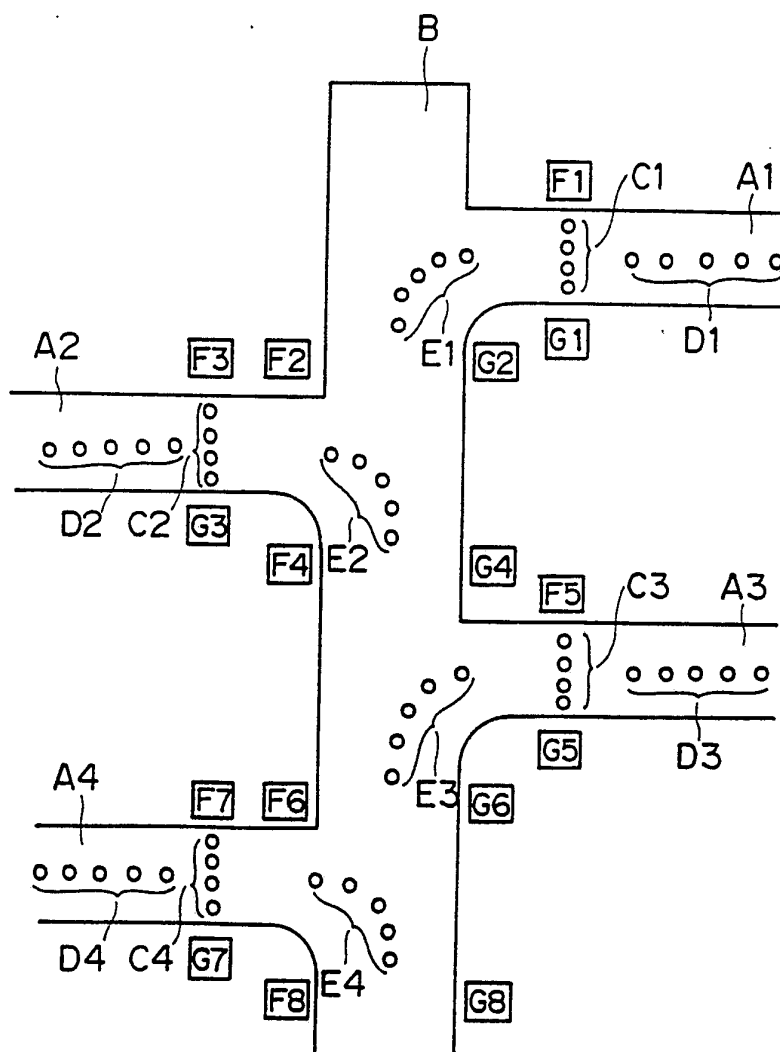


FIG. 1

2/7

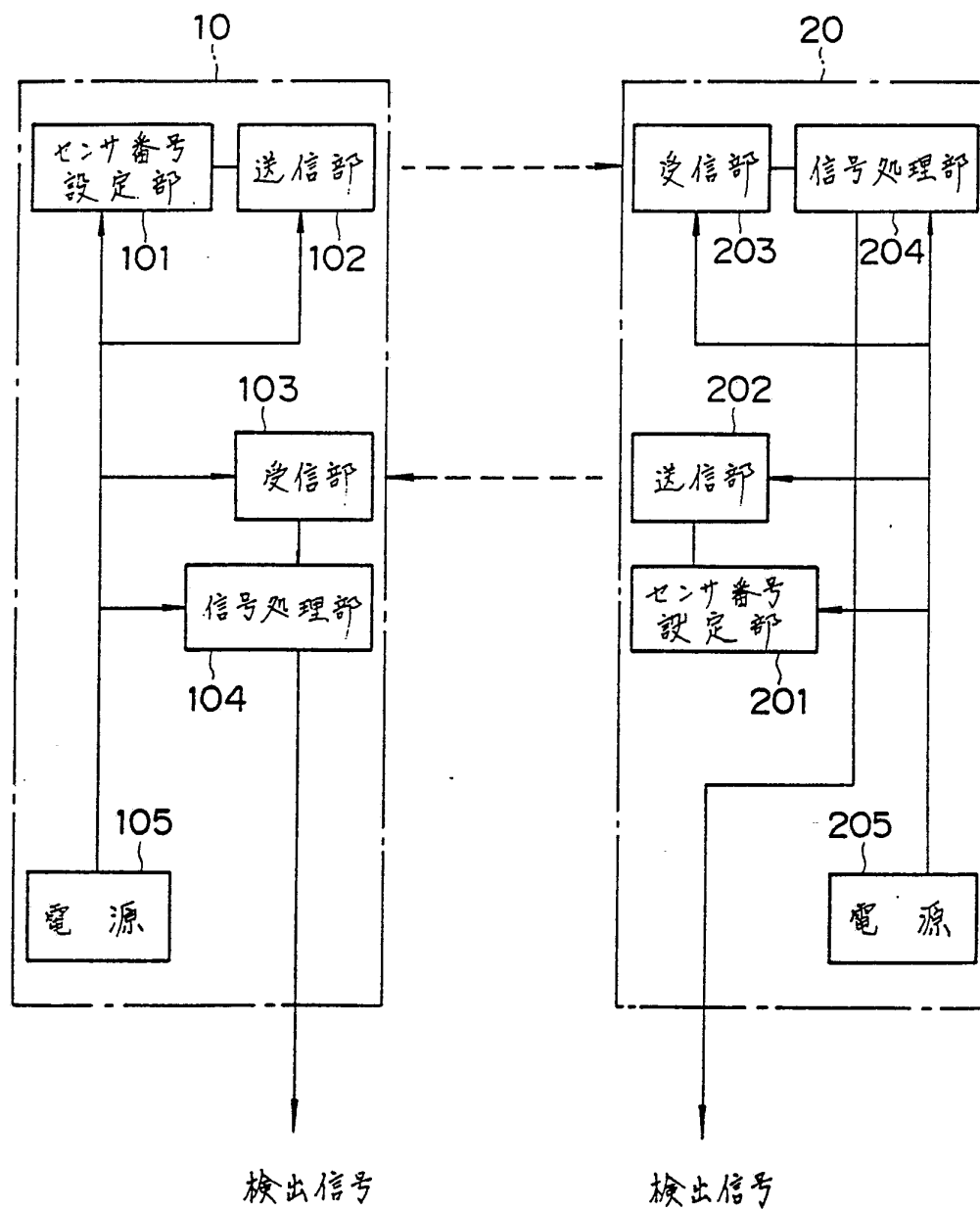


FIG. 2

3/7

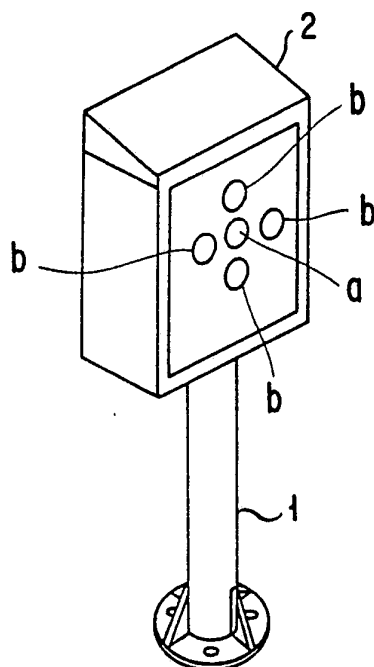


FIG. 3

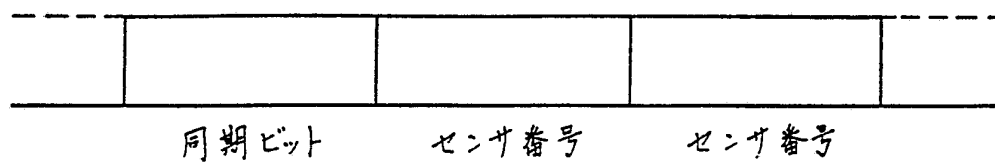


FIG. 4

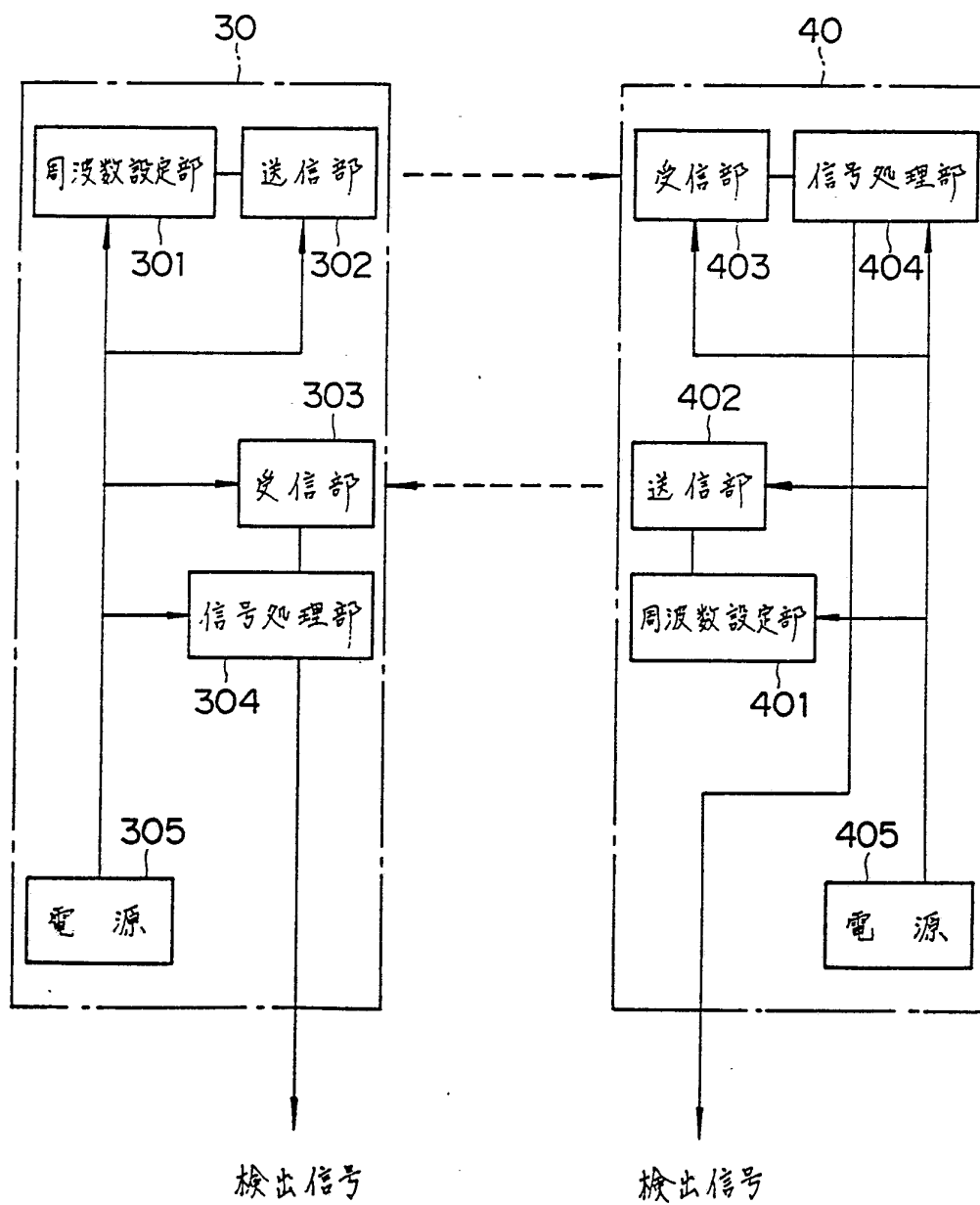


FIG. 5

5/7

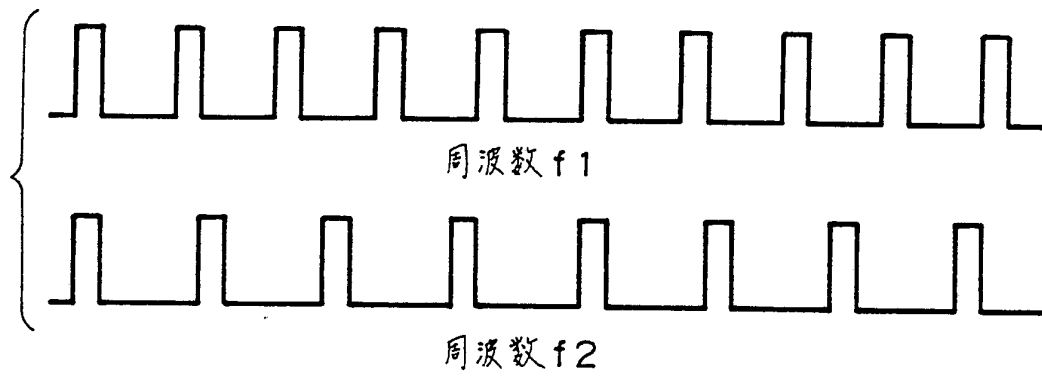


FIG. 6

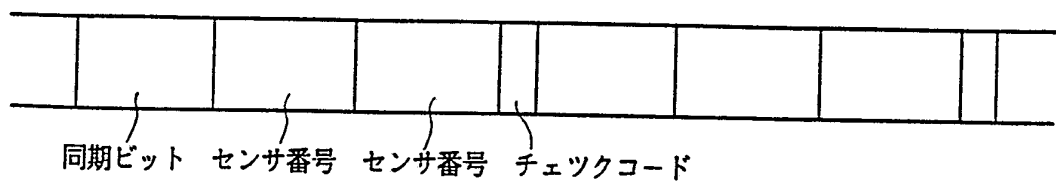


FIG. 8

6/7

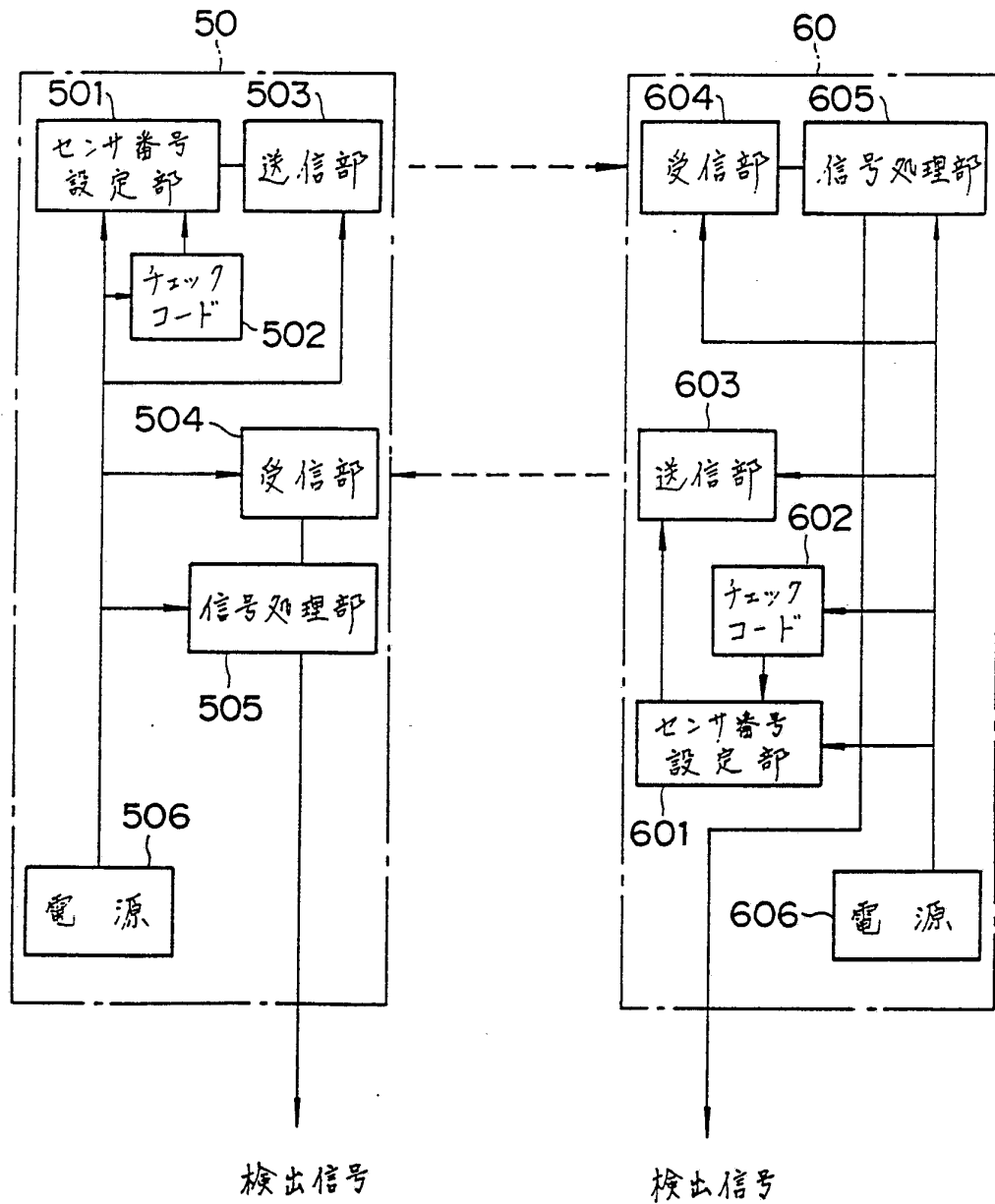


FIG. 7

7/7

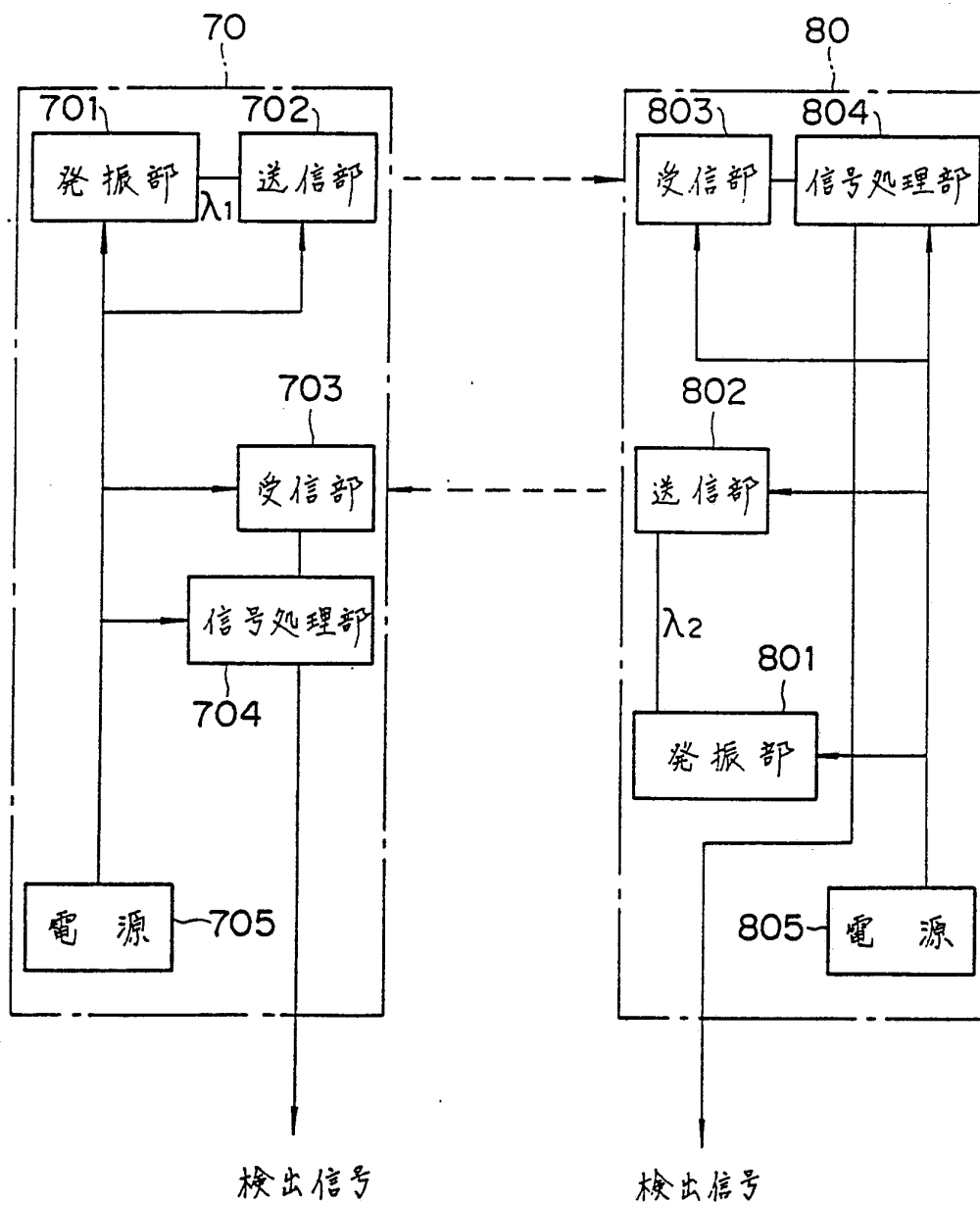


FIG. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP93/00011

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.⁵ G08G5/06

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)

Int. Cl.⁵ G08G5/06, G01V9/04, G08B13/183

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

Kokai Jitsuyo Shinan Koho

1971 - 1992

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, U, 63-56495 (New Japan Radio Co., Ltd.), April 15, 1988 (15. 04. 88), Right column and left column, page 1 (Family: none)	1-10
Y	US, A, 4,650,990 (Nils Jönsson), March 17, 1987 (17. 03. 87)	1-10
Y	EP, A2, 220,752 (D.R.I.M LTD), May 6, 1987 (06. 05. 87)	1-14
Y	EP, A1, 148,284 (Signalbau Huber-Designa GmbH), July 17, 1985 (17. 07. 85)	1-14
Y	JP, A, 53-62999 (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), June 5, 1978 (05. 06. 78), Lines 5 to 10, lower left column, page 1 (Family: none)	11-14

☒ 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 document 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

April 6, 1993 (06. 04. 93)

Date of mailing of the international search report

April 27, 1993 (27. 04. 93)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP93/00011

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, A, 60-178377 (Atsumi Denki K.K.), September 12, 1985 (12. 09. 85), Lines 5 to 16, lower left column, page 1 (Family: none)	11-14
Y	US, A, 4,730,108 (David R. Rodal), March 8, 1988 (08. 03. 88), (Family: none)	11-14
A	JP, A, 50-7299 (International Standard Electric Corp.), January 24, 1975 (24. 01. 75) & US, A, 3,872,474 & US, A, 3,971,025	
A	US, A, 3,872,283 (Gerald R. Smith), March 18, 1975 (18. 03. 75), (Family: none)	
A	US, A, 4,563,577 (Werner Schaller), January 7, 1986 (07. 01. 86)	

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁵ G 0 8 G 5 / 0 6		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁵ G 0 8 G 5 / 0 6, G 0 1 V 9 / 0 4, G 0 8 B 1 3 / 1 8 3		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国公開実用新案公報 1971-1992年		
国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, U, 63-56495 (新日本無線株式会社), 15. 4月. 1988 (15. 04. 88), 第1頁右欄及び左欄 (ファミリーなし)	1-10
Y	US, A, 4,650,990 (Nils Jönsson), 17. 3月. 1987 (17. 03. 87)	1-10
Y	EP, A2, 220,752 (D.R.I.M LTD), 6. 5月. 1987 (06. 05. 87)	1-14
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 06. 04. 93		国際調査報告の発送日 27.04.93
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 栗 林 敏 彦 電話番号 03-3581-1101 内線 3316

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	EP, A1, 148,284 (Signalbau Huber-Designa GmbH), 17. 7月. 1985 (17. 07. 85)	1-14
Y	JP, A, 53-62999 (松下電器産業株式会社), 5. 6月. 1978 (05. 06. 78), 第1頁左下欄第5-10行 (ファミリーなし)	11-14
Y	JP, A, 60-178377 (アツミ電気株式会社), 12. 9月. 1985 (12. 09. 85), 第1頁左下欄第5-16行 (ファミリーなし)	11-14
Y	US, A, 4,730,108 (David R. Rodal), 8. 3月. 1988 (08. 03. 88) (ファミリーなし)	11-14
A	JP, A, 50-7299 (インターナショナル・スタンダード・エレクトツク・コーポレーション), 24. 1月. 1975 (24. 01. 75) & US, A, 3,872,474 & US, A, 3,971,025	
A	US, A, 3,872,283 (Gerald R. Smith), 18. 3月. 1975 (18. 03. 75) (ファミリーなし)	
A	US, A, 4,563,577 (Werner Schaller), 7. 1月. 1986 (07. 01. 86)	