



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

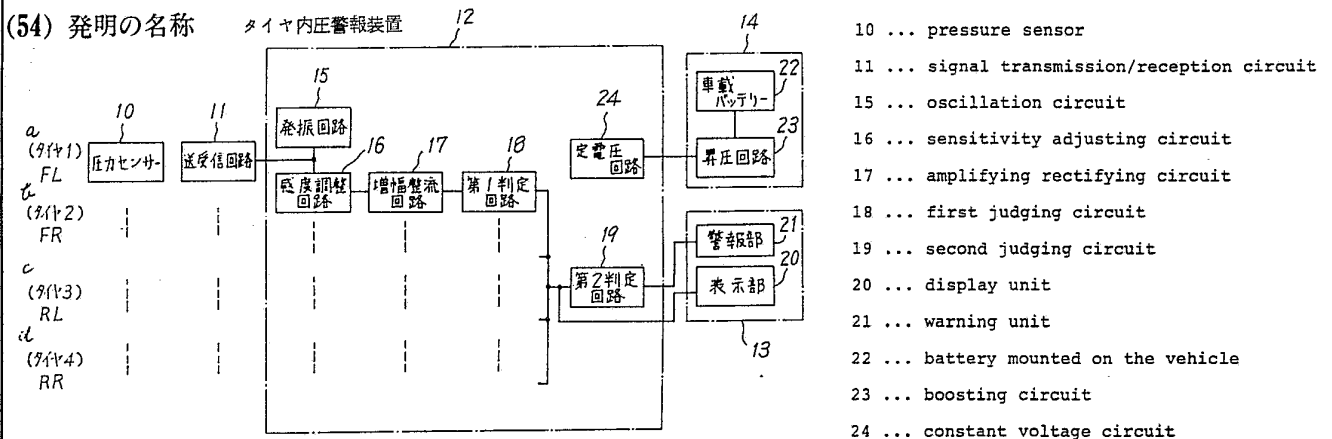
(51) 国際特許分類 5 B60C 23/02, 23/04	A1	(11) 国際公開番号 WO 91/09746 (43) 国際公開日 1991年7月11日(11. 07. 1991)
(21) 国際出願番号 PCT/JP90/01715 (22) 国際出願日 1990年12月26日(26. 12. 90) (30) 優先権データ 特願平1/338668 1989年12月28日(28. 12. 89) JP (71) 出願人(米国を除くすべての指定国について) 株式会社 ブリヂストン(BRIDGESTONE CORPORATION)[JP/JP] 〒104 東京都中央区京橋一丁目10番1号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人(米国についてのみ) 南立雅人(HODATE, Masato)[JP/JP] 〒189 東京都東大和市清水6-1188-8 Tokyo, (JP) 萩原直志(HAGIWARA, Tadashi)[JP/JP] 〒187 東京都小平市小川東町3-5-10-103 Tokyo, (JP) 平松 強(HIRAMATSU, Tsuyoshi)[JP/JP] 〒187 東京都小平市小川東町3-3-5-508 Tokyo, (JP) (74) 代理人 弁理士 杉村暁秀, 外(SUGIMURA, Akihide et al.) 〒100 東京都千代田区霞が関三丁目2番4号 霞山ビルディング Tokyo, (JP) (81) 指定国 DE, JP, US.		
添付公開書類 国際調査報告書		

(54) Title : DEVICE FOR WARNING OF TIRE INTERNAL PRESSURE

a ... (tire 1) c ... (tire 3)
 b ... (tire 2) d ... (tire 4)

(54) 発明の名称

タイヤ内圧警報装置



(57) Abstract

A device for warning of tire internal pressure which is provided with: a plurality of pressure sensors (10) fixed to the rim of every tire and having pressure switches for detecting variation in internal pressure of the tires and resonance circuits; signal transmission/reception circuits (11) fixed to the non-rotating parts of the vehicle body so as to transmitting electromagnetic waves to the related pressure sensors and receive echo signals from the resonance circuits of the related pressure sensors; a signal processing circuit (12) connected to each signal transmission/reception circuit, and which includes first judging circuits (18) judging whether the internal pressure of each tire is acceptable or not based on a received echo signal and a second judging circuit (19) whether one tire or more than one tire have rejectable internal pressures on the basis of judging output from the first judging circuits and generally an abnormal internal pressure detection signal when one tire has rejectable internal pressure; a warning indicating unit (13) for indicating the presence of a tire with rejectable internal pressure on the basis of signals detecting abnormal internal pressure from said second judging circuit; and a power source (14) to drive said signal processing circuit and warning indicating unit.

タイヤ内圧警報装置であって、各タイヤのリムにそれぞれ取り付けられ、このタイヤの内圧の変化を検知する圧力スイッチ、及び共振回路を有する複数の圧力センサ(10)と、それぞれ車体側の非回転部に取り付けられ、関連する圧力センサに向けて電磁波を送信すると共に、関連する圧力センサの共振回路からのエコー信号を受信する送受信回路(11)と、各送受信回路にそれぞれ接続され、受信したエコー信号に基づいて各タイヤの内圧の良否を判定する第1判定回路(18)、及び第1判定回路からの判定出力信号に基づいて内圧不良タイヤが1個か複数個かを判別し、内圧不良タイヤが1個だけの場合内圧異常検知信号を発生する第2判定回路(19)を有する信号処理回路(12)と、前記第2判定回路からの内圧異常検知信号に基づいて内圧不良タイヤの発生を表示する警報表示装置(13)と、前記信号処理回路及び警報表示装置を駆動する電源回路(14)とを具える。

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	ES	スペイン	ML	マリ
AU	オーストラリア	FI	フィンランド	MN	モンゴル
BB	バルバドス	FR	フランス	MR	モーリタニア
BE	ベルギー	GA	ガボン	MW	マラウイ
BF	ブルキナ・ファソ	GI	ギニア	NL	オランダ
BG	ブルガリア	GB	イギリス	NO	ノルウェー
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	PL	ポーランド
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	RO	ルーマニア
CA	カナダ	IT	イタリア	SD	スーダン
CF	中央アフリカ共和国	JP	日本	SE	スウェーデン
CG	コンゴ	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SN	セネガル
CH	スイス	KR	大韓民国	SU	ソビエト連邦
CI	コート・ジボアール	LI	リヒテンシュタイン	TD	チャード
CM	カメルーン	LK	スリランカ	TG	トーゴ
CS	チェコスロバキア	LU	ルクセンブルグ	US	米国
DE	ドイツ	MC	モナコ		
DK	デンマーク	MG	マダガスカル		

明 細 書

タ イ ヤ 内 圧 警 報 装 置

技 術 分 野

本発明は、車両の安全走行に不可欠なタイヤ内圧警報装置、特に車両の走行中においてタイヤ内圧の異常低下をドライバに正確に知らせることができるタイヤ内圧警報装置に関するものである。

技 術 背 景

従来、この種のタイヤ内圧警報装置では車輪側に設けられた圧力スイッチおよび共振器よりなる圧力センサと、車体側の送受信回路の送受信コイルとが一定距離をおいて対向できるように取付けられ、信号伝達はこれら2つのコイルの磁気結合により行われており、その距離は動作可能な距離範囲のほぼ中央に位置するようにするのが普通であった。また、タイヤ内圧警報装置によって各車輪毎に低内圧か否かの判定を行い、低内圧であればそのタイヤについてタイヤ内圧異常の表示をしたり、警報音を発したりしている。この際、装置故障時に発生する損傷を最小にするために、各タイヤの内圧異常を検知する各チャンネルは互いに独立しており、しかも音響警報は共用されているの

が一般的である。従って、いずれか1個のタイヤに内圧異常検知信号が発生すると、誤動作か否かに拘わらず、直ちに音響警報が発生するように構成されている。

最近の車両には種々の電子機器または電子部品が搭載されており、その各々から発生する電磁ノイズによりタイヤ内圧警報装置を誤動作させることがあった。

また、自動速度測定器、信号機またはアマチュア無線機等外部から空中伝播される電磁波によるノイズによっても、タイヤ内圧警報装置がしばしば誤動作してしまう。

更に側近の他車から発生する無線波を受信してしまい、内圧が正常であるにも拘わらず、内圧異常を表示するような誤動作することもある。特に、信号待ちで停車しているときや、側近の無線機搭載車と相対位置が変わらない時などには誤動作が複数車輪に対して生じ、これが2～3秒以上に長引けば、ドライバは警報音に対して耐え難さを感じるようになってしまう。

かかる電磁ノイズによる誤動作は1輪についてだけ生ずる場合は極く稀れで、2輪もしくは3輪以上の車輪が同時に誤動作する場合は殆んどである。

更に、リムに取付けられている圧力センサと、車体側の送受信回路との間に泥、雪、砂利等の異物が詰まるのでクリアランスを大きくする必要があった。このクリアランスは通常1.7mm

～7mm であり、平均で約5mm 程度である。この場合コイルの芯ずれは±5mm 以内である。上述した異物が詰まるのを防止するためには、このクリアランスを7mm 以上とする必要があり、従って、送信出力を高めるか、または、受信感度を高める必要がある。

送信出力を高める場合には、他の車両の電子機器に悪影響を与えるおそれがある。一方、受信感度を高める場合には、逆に電磁ノイズを拾い易くなり不所望である。

更に、タイヤ内圧警報装置の取付位置には、車両のリム、ブレーキディスク、サスペンション等の強力な磁気吸収体がある場合が多く、これによってリム側の圧力センサと車体側の送受信回路との電磁結合エネルギーが吸収され、磁界が信号伝達のために有効に使われず、これによってもタイヤ内圧警報装置が誤動作することがある。

また、前述したように車両には種々の電子機器が搭載されており、一般に車両のバッテリーより電力が供給されている。これがため、定電圧装置を設けるようにした場合があるが、従来の定電圧装置の最小入力電圧は10V～30Vであり、例えば、一般に用いられる集積回路素子IC 7808 は最小入力電圧が10Vである。従って10V以下の入力電圧では誤動作するおそれがある。これがため、バッテリーの性能低下および電圧低下（他の大きな

電力消費があるとき)によってもタイヤ内圧警報装置の誤動作(例えば、タイヤ内圧が低下していても警報を発しない等)が発生する。特に、雨天の夜間走行ではヘッドライトやワイパーが常時動作しているため、一度の走行区間が短く、スタート・ストップが繰返される場合、バッテリーの性能低下等があると供給電圧が10 V以下になり、ブレーキ操作等も加わって誤動作することもある。

更に警報を可視表示のみで行っている場合には警報出力にドライバが気付かないことがあり、警報装置として不十分なものになってしまう。

本発明は上述した種々の問題点に鑑みなされたもので、外部からの電磁ノイズによる誤報の発生をできるだけ回避し、タイヤの内圧異常の発生を正確にドライバに知らせることができるタイヤ内圧警報装置を提供することを目的とする。

さらに、本発明の目的は、各タイヤの内圧状態をドライバに正確に表示できるタイヤの内圧警報装置を提供することにある。

さらに、本発明の目的はバッテリー電源の出力電圧が降下しても内圧異常の発生を正確に検出できるタイヤの内圧警報装置を提供することにある。

発 明 の 開 示

上記目的を達成するため、本発明は、各タイヤのリムに取り

付けられ、このタイヤの内圧の変化を検知する圧力スイッチ、及び共振回路を有する複数の圧力センサと、それぞれ車体側の非回転部に取り付けられ、関連する圧力センサに向けて電磁波を送信すると共に、その共振回路からのエコー信号を受信する複数の送受信回路と、各送受信回路に接続され、受信したエコー信号に基いて各タイヤの内圧の良否を判定する第1判定回路、及び第1判定回路からの判定出力信号に基いて内圧不良タイヤが1個か複数個かを判別し、内圧不良タイヤが1個だけの場合内圧異常検知信号を発生する第2判定回路を有する信号処理回路と、前記第2判定回路からの内圧異常検知信号に基いて内圧不良タイヤの発生を表示する警報表示装置と、前記信号処理回路及び警報表示装置を駆動する電源回路とを具えることを特徴とする。このように、第1判定回路からの出力信号に基いて内圧不良タイヤが1個か複数個かを判別する第2の判定回路を設けることにより、外部からの電磁ノイズによる影響を除去し、誤報の発生を極めて低減することができる。特に、第2判定回路からの内圧異常検知信号を発生させ、この内圧異常検知信号に基いて音響警報を発生させれば、ドライバに与える耐えがたい悪影響を一層低減することができる。

また、本発明によるタイヤ内圧警報装置の好適実施例は、前記警報表示装置が、前記可聴警報表示装置と共に、前記第1判

定回路からの判定出力信号に基いて可視警報を発生する可視警報表示装置を有することを特徴とする。このように、可聴警報表示及び可視警報表示の両方を行なうことにより、タイヤの内圧異常をドライバに確実に知らせることができる。

さらに、本発明によるタイヤ内圧警報装置の好適実施例は、前記可視警報表示装置が、内圧不良検知されるべき各タイヤにそれぞれ対応した発光表示素子を有し、内圧不良が生じたタイヤを可視表示できるように構成したことを特徴とする。各タイヤに対応した発光表示素子を設けることにより、音響警報より内圧異常が生じたことを知らせることができると共に、可視表示によりどのタイヤに内圧異常が生じたかを知らせることができる。

さらに、本発明によるタイヤ内圧警報装置は、前記圧力センサが、コイル及びコンデンサの並列接続回路と、この並列接続回路に並列に接続したコンデンサ及び圧力スイッチの直列接続回路とを有し、前記第1判定回路が、受信したエコー信号の周波数変化に基いて内圧の良否判定を行なうことを特徴とする。エコー信号の周波数変化は比較的正確に検出できるので、内圧異常の検知精度が一層向上する。特に、エコー信号の周波数帯域を、外部からの電磁ノイズの周波数帯域から相当に離間させることにより、内圧異常の検知精度をさらに向上させることが

できる。

さらに、本発明の好適実施例は、前記電源回路が、電源用バッテリーと、定電圧回路と、電源用バッテリーと定電圧回路との間に接続した昇圧回路を有し、少なくとも信号処理回路に定格の電源電圧が常時印加されるように構成したことを特徴とする。電源バッテリーに昇圧回路を接続することにより、信号処理回路には常時定格の電源電圧が印加されるので、ブレーキ等が作動して消費電力が一時的に増大しても、常時正確な内圧良否判定を行なうことができ、誤動作の発生を低減することができる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明タイヤ内圧警報装置の回路を示すブロック図、

第2図は本発明タイヤ内圧警報装置の警報の流れを説明するブロック線図、

第3図は本発明タイヤ内圧警報装置の第1の判定回路、第2の判定回路および表示警報部の構成を示す詳細回路説明図、

第4図(a)は信号波の減衰解析方式による本発明タイヤ内圧警報装置の実施例を示す回路図、

第4図(b)は信号波の周波数解析方式による本発明タイヤ内圧警報装置の実施例を示す回路図、

第5図はタイヤリムアセンブリに取付けた内圧センサーおよびアンテナコイルを示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明タイヤ内圧警報装置は、第1図に示すように、車両の各車輪に設けられた圧力センサー10と、これに対し僅かなクリアランスを以て車体側に設けられた送受信回路11と、その出力側に設けられた信号処理回路12と、これに接続された警報表示部13と、信号処理回路12に接続された電源部14とを具える。

上記圧力センサー10は、信号波の減衰解析方式の場合には、第4図(a)に示すように、コイルL及びコンデンサCの並列接続回路部に抵抗R及び圧力スイッチの直列回路を並列に接続して構成し、信号波の周波数解析方式の場合には第4図(b)に示すようにコイルL及びコンデンサC₁の並列接続回路部にコンデンサC₂及び圧力スイッチの直列接続回路を並列に接続して構成する。

送受信回路11には発信兼受信コイルL₁₁（第4図(a)、第4図(b)参照）を設ける。信号処理回路12は、コイルL₁₁に発振パルスを供給する発振回路15と、受信したエコー信号の信号レベルを調整する感度調整回路16と、増幅回路（信号波減衰解析方式の場合のみ、増幅・整流回路）17と、第1判定回路18と、第2判定回路19とを具え、これら回路を図示のように接続配置する。警報表示部13は可視表示部20と、可聴警報部21とで構成する。また、信号処理回路12には定電圧回路24を設け、これを前記電

源部14に接続する。この電源部14は車載バッテリー22および昇圧回路23により構成する。

このように本発明タイヤ内圧警報装置においては、圧力センサー10と、送受信回路11～第1判定回路18とによって一つのタイヤに対して一つの信号チャネル(channel)をそれぞれ構成する。従って車両の内圧警報表示すべきタイヤの数に応じてこの車両の信号チャネルの数がきまる。少なくとも4つ以上の第1判定回路18の出力全部を第2判定回路19に供給して確実な判定を行い得るようにする。尚、第1判定回路18の全ての出力は同時に可視表示部20に供給される。

本発明者が種々の実験及び解析を行なった結果、外部からの電磁波がノイズとして作用する場合、外部からの電流波は複数の送受信回路に同時に入射し、第1判定回路18から複数のNG出力信号が発生することが判明した。すなわち、車両の前方から電磁ノイズが伝播した場合、必ず前側の2個のタイヤからNG出力信号が生じ、また車両の側方から電磁ノイズが伝播した場合2個の側方のタイヤから又は全部のタイヤからNG出力信号が発生した。しかも、種々の苛酷な実験を行なった結果、2個以上のタイヤに同時に内圧異常が生ずることは全く生じなかった。これらの実験結果に基けば、第1判定回路からNG出力信号が1個だけ発生した場合は真のタイヤ内圧異常が発生したことにな

り、2個以上のNG出力信号が同時に発生した場合は外部電磁ノイズによる誤動作と判定できる。このような認識に基き、本発明では、車体側の信号処理回路12に、各車輪毎のタイヤ内圧の良否を判定する第1の判定回路18と、これら第1の判定回路全部からのNG出力信号によって、車体の1車輪のみにタイヤ内圧異常が発生したときだけ警報音を発生させる第2の判定回路19との2段の判定回路を設ける。

タイヤの内圧が予め定めた閾値よりも低下した場合、LED等の発光素子による可視警報はそのまま各チャンネル毎に独立させ、例えば赤色発光させて表示し、可聴警報については2チャンネル以上が同時に警報動作する場合には可聴警報を発生しないように構成する。尚、内圧正常時は例えば緑色を発光させておく。

更に、スペースの狭いクリアランス、例えば、2mm位のクリアランスでは感度が高すぎる場合がある。従って本発明では、送受信回路11と信号処理回路12との間に、特に、信号処理回路12の入力部に感度調整回路16を挿入し、これによって送受信回路11に鉄等で囲まれた電磁エネルギーの吸収体による電磁エネルギーの吸収があっても確実に作動し得るように感度を上げたり下げたりして各車両各に最適の調整を行い得るようにする。

また、車載バッテリー22と、装置の定電圧回路24との間に昇圧回路（昇圧1.5～2.0倍）を設け、これにより信号処理回路に

誤動作が生じるのを防止し得るようにする。

信号波の減衰解析方式を基本にした警報装置を第4図(a)に示し、また信号波の周波数解析方式を基本にした警報装置を第4図(b)に示す。

圧力センサー10及び10Aは、減衰解析方式を基本にする場合はコイルL、コンデンサーC、抵抗R及び圧力スイッチより構成される共振回路を具え、また周波数解析方式を基本にする場合はコイルL、2つのコンデンサーC₁及びC₂並びに圧力スイッチより構成される共振回路を具え、これをタイヤのリムに取り付け得るようにする。

送受信回路11において、設定感度を一定とすると、前記問題点のうちノイズ、圧力センサとのクリアランス、電磁エネルギーの吸収に対抗して適正な感度を得ること、つまりタイヤ内圧の状態を正確に伝達するのが困難となる場合がある。このため、本発明装置ではこの回路に感度調整回路16を設けて前記問題の解決を容易にしている。

即ち、第4図(a)及び第4図(b)に示すように送受信回路11の後段には、送受信コイルL₁₁の両端間に感度調整用抵抗R₁₆₁、R₁₆₂およびR₁₆₃を図示のように設け、これにより感度調整を可能にし、最適感度が得られるようにする。更に、電磁ノイズによりタイヤ内圧警報装置が誤動作することを防止するため

に、受信したエコー信号から真の内圧異常だけを検知するため、判定回路を2段設けることによってかかる誤動作に対する問題を解決しようとしている。即ち、第2図に示すように、第1図の信号処理回路12の第2判定回路19は、第1判定回路18からの4つのタイヤ内圧NG出力を入力とする排他的論理回路27とし、第1図の可聴警報部21は、矩形波発振回路28、ブザー回路29及びブザー発生器30で構成する。また第1図の可視表示部20は、第1判定回路18の4つのNG出力と矩形波発振回路28の出力を入力とするタイヤ内圧NG表示警報赤色LED回路31と、第1判定回路18の4つのOK出力を入力とするタイヤ内圧OK表示緑色LED回路32とで構成する。矩形波はブザー音やLED光をON, OFFして注目度を高めるのに用いる。

最近の車両においてはパンク、エアー漏れ等の現象が少なくなっており、まして2輪以上のタイヤが同時に内圧低下の現象を起こすことは極めてまれであること及びアンテナコイルに飛び込む電磁ノイズは一般に減衰せず、多くは複数のチャネル（ここでは1～4チャネル）へ同時に生じる性質があることに着目し、また、各車輪について1回転に1回以上タイヤ内圧の情報を得ることができることに着目して、まず第1の判定回路では少なくとも1回転に1回タイヤ内圧の良否を判定し、その判定結果を各タイヤ毎に可視表示する。一方第2の判定回

路では、車両全輪のタイヤ内圧情報よりタイヤの内圧異常が生じているのが1輪だけか複数輪かを判別し、1輪だけの場合内圧異常検知信号を発生し、音響警報として可聴表示を行なう。従って、2段の判定回路を設けることによって、真の情報であるかまたは電磁ノズルによる誤動作による警報であるかを識別しドライバに可聴表示および／または可視表示により警報を伝達し得るようにしている。仮に車両の1輪のみに誤警報がでた場合でも、通常の走行中では1回転に1回以上タイヤ内圧の良否を判定しているので、瞬時に正常状態に復帰し、正常動作となるように構成しており、連続したタイヤ内圧異常が起きたときに警報を発生できるようにしている。

更に、本発明装置では第1図から明らかなように、電源電圧低下による誤警報が発生する恐れを回避するために、前述したように、車載バッテリー22および定電圧回路24間に昇圧回路23を設けることによりバッテリー電圧の昇圧を行ってタイヤ内圧警報装置の安定した動作を保証し得るようにしている。

一方において、ブザー等の可聴警報は可視表示警報より感知し易いが、長時間鳴り続けるとドライバにとって耐え難くなる。

以上の点を考慮して本発明では、警報回路を一例として第3図に示すように具体的に構成し、その作動を信号波の減衰解析方式を基本とする警報装置（第4図(a)）を例にとり、以下に説

明する。

本発明タイヤ内圧警報装置においては、インダクタ（コイル） L およびコンデンサ C の並列接続回路に抵抗 R および圧力スイッチの直列回路を並列に接続して構成された共振回路よりなる圧力センサー10からのエコー波の減衰が大きければ正常圧、小さければ低圧の判断を行う。即ち、タイヤ内圧が正常圧の場合には圧力スイッチが常時オン状態にあるので、共振回路に生じる共振波は抵抗 R でエネルギーが消費されて時間とともに減衰する波形になる。従って、コイル磁気結合によってエコー信号として送受信回路11に伝播する波形も振幅が時間と共に減衰する。一方、内圧が低下すると圧力スイッチがオンからオフ状態に切り換わり、時間減衰しないエコー信号が発生する。従って、本例では受信エコー信号が振幅減衰するか否かを以て内圧異常の発生を検知し、振幅減衰が生じない場合内圧異常が発生したものと判定する。送受信回路11で受信されたエコー信号は感度調整回路16を経て基板回路 IC_{12} に入力する。 IC_{12} では入力した信号を増幅してから、整流・平滑処理によって振幅減衰曲線を形成し、この振幅減衰曲線と IC_{12} 内に予め設定された基準の減衰曲線とを比較する。そして、基準減衰曲線よりも減衰が大きいと判断した場合、このタイヤは正常圧と判定し、パルス出力がOK信号パルスとしてピンNo. 3から出力する。

一方、タイヤ内圧が異常（低圧）の場合には、圧力スイッチがオン状態からオフ状態に切り換わるので、共振回路に生じる共振波は振幅が時間減衰しない波形になり、従ってコイル磁気結合によってエコーとして送受信回路11に伝えられる波形も振幅時間とともに変化しないサインカーブとなる。この非減衰信号は感度調整回路16を経て IC_{12} に入力し、増幅されてから整流・平滑処理により減衰曲線が求められ、基準減衰曲線と比較される。この場合減衰曲線に較べて減衰が小さいと判断され、異常圧に対するパルス出力がNG信号パルスとしてピンNo. 4から出力される。本例では、圧力センサ10のコイルのリアクタンス L を $L = 330 \mu H$ とし、コンデンサの容量 C を $C = 3300 PF$ とし、抵抗 R を $R = 1.5 k\Omega$ に設定する。このとき、圧力センサ10から約152kHzのエコー信号が発生する。

尚、送受信コイル L_{11} は、 IC_{12} のピンNo. 2より電力増幅トランジスタを経て、所定の周波数の発信パルス信号が供給され、このパルス信号で励振し、パルス状の電磁波をタイヤ側の圧力センサに供給する。

第3図に示すように、第1判定回路18においては、正常圧、異常圧（低圧）に対応してそれぞれ出力されたパルスは光／電気インターフェース素子によってノイズ絶縁された後、フリップフロップ回路に入力する。そして、正常圧に対しては持続的

なOK信号が内圧OK表示回路32に供給され、異常圧（低圧）に対しては持続的なNG信号が第2判定回路19である排他論理回路に出力されると同時に内圧NG表示回路31にも供給される。

次に、第1判定回路からのNG信号を排他的論理回路27に入力して、4輪中いずれかの1輪のみが低圧であることを検知した場合正論理信号Hを出力する。この排他論理回路は、例えば第3図に示すように、4個の第1判定回路18のNG出力ラインを並列に2個の排他的オアゲートの入力部に接続し、これら2個の排他的オアゲートの出力を、入力部が反転した別の排他的オアゲートに接続することにより構成できる。一方、矩形波発振回路28を数Hzの周波数で常時動作させ、矩形波を発生させておく。更に排他論理回路27からの出力Hと矩形波とを受けてブザー回路29を動作させ、ブザー警報器30によりブザーを数Hzで断続的に鳴らすようにする。その結果路上走行で電磁ノイズによる誤動作としてブザー警報器30が鳴っても極く短時間例えば約0.5秒位で鳴り止む結果が得られる。1車輪のみの真の低圧検知では、ブザーリセットスイッチBRSを押すまでブザー警報器30が鳴り続けるようにする。

また、矩形波発生回路28の矩形波出力は第3図の警報表示部31にも供給しているため、ブザー警報器30が鳴るときには表示警報回路31の赤ランプ（LED）もブザー等の音に合わせて点滅さ

せることができる。

2車輪以上に“異常”が検知されると、排他的論理回路27の出力は正論理信号Lとなり、従ってブザー警報器30から警報音は発生しないが、“異常輪”に対応して表示警報回路31の赤ランプは点滅する。

走行中“異常”が電磁ノイズにより発生する場合にはその影響がある間中表示警報回路31の赤ランプは点滅を繰返すが、電磁ノイズがなくなると自動的に正常となり表示回路32の緑ランプが点灯するようになる。例えば、信号機で信号待ちして赤点灯のときは走り出して信号機から遠ざかると緑になる。従って、ドライバは誤報であると認識する。

駐・停車中に2輪以上が低圧化して“異常”を検出する場合には走行開始時に瞬時ブザー警報器30（音）が鳴り、表示警報回路31は赤点滅を続けるが、これは駐・停車の時間経過に対しては、真の同時警報があり得るので、表示については正警報、誤警報の区別をせずに動作させるようにする。

次に第4図(b)につき、信号波の周波数解析方式を基本とする警報装置を説明する。本例では、コイルL及びコンデンサC₁の並列接続回路にコンデンサC₂及び圧力スイッチの直列回路を並列に接続して構成した無減衰共振回路よりなる圧力センサ10Aを用い、この圧力センサから発生するエコー波の周波数変

化に基き内圧異常検知を行う。即ち、タイヤ内圧が正常圧の場合には圧力スイッチが常時オン状態にあるので、共振回路に生じる共振波は周波数 f_1 が $1/L(C_1 + C_2)$ で規定される共振波となり、一方内圧が低下した場合圧力スイッチがオンからオフ状態に切り換わり、周波数 f_2 が $1/LC_1$ で規定される大きな値に変化する。本例では、このエコー信号の周波数変化に基いて内圧異常を検知する。本例では、 $L = 330 \mu H$ 、 $C_1 = 1000PF$ 、 $C_2 = 2200PF$ に設定する。従って、エコー信号の周波数 f は、圧力スイッチがオンの場合 $f_1 \approx 155kHz$ となり、圧力スイッチがオフの場合 $f_2 \approx 277kHz$ となる。内圧が正常圧の場合 $f_1 = 1/L(C_1 + C_2)$ の周波数のエコー信号がコイル L_{11} の送受信回路11に供給され、受信信号は感度調整回路16を経て基板回路 IC_2 の前置増幅器で増幅された後 IC_2 に入力する。基板回路 IC_2 では、受信したエコー信号の周波数 f_1 を電圧 v_1 に変換し、 IC_2 内の2個の比較器によって、予め設定された2個の基準電圧 v_{01} 、 v_{02} ($v_{01} < v_{02}$) と比較する。ここで、基準電圧 v_{01} 、 v_{02} と検出した信号電圧 v_1 とは、 $v_{01} < v_1 < v_{02}$ となるように予め設定する。従って、比較基準電圧 v_{01} の比較器から論理信号 $L_1 = H$ が出力され、また比較基準電圧 v_{02} の比較器から論理信号 $L_2 = L$ が出力され、 IC_2 の後段に配置したANDゲートにそれぞれ入力する。一方、内圧が

異常（低圧）の場合には圧力スイッチがオンからオフ状態に切り換わり、共振回路に生じる共振波は周波数 f_2 が $1/LC_1$ で規定される一層大きな周波数の共振波に変化し、従ってコイル間磁気結合によってエコーとして送受信回路11に伝えられる波形も同様に周波数が大きく変化した共振波となる。この周波数変化した信号が感度調整回路16を通してIC₂に入力する。IC₂では受信したエコー信号の周波数 $f_2 = 1/LC_1$ を電圧 v_2 に変換し、前述したIC₂内の二つの比較器によって、予め設定された2個の比較基準電圧 v_{01} 、 v_{02} と比較する。ここで、電圧値は、 $v_{01} < v_{02} < v_2$ となるように予め設定する。従って、異常圧のときは、比較基準電圧 v_{01} の比較器から論理信号 $L_1 = H$ が、また比較基準電圧 v_{02} の比較器から論理信号 $L_2 = H$ がそれぞれ出力され、基板回路IC₂の出力ピン4及び8からIC₂の後段に配置したANDゲートにそれぞれ入力する。ここで、例えば $v_{01} \doteq v_1 / 2$ 、 $v_{02} \doteq (v_1 + v_2) / 2$ の如く設定することができる。一方、前述したように正確な異常検知を行なうためには、送受信回路11を励振するパルスが出力されてから所定時間経過後に受信されたエコー信号をサンプリングする必要がある。すなわち、受信されるエコー信号の最初の1周期は振幅が極めて大きくなり、その後振幅が安定した波形となる。このため、受信エコー信号のうち2周期以後の部分をサンプリ

ングする必要がある。このため、本例では、発振回路15からコイル L_{11} に供給される励振パルスから所定の時間だけ遅延したタイミングパルス信号をサンプリング用パルスとして各ANDゲートにそれぞれ供給する。各ANDゲートの一方の入力端子にはタイミングパルスがそれぞれ入力し、各他方の入力端子には各比較器からの出力信号がそれぞれ入力する。従って、正常圧の場合一方のANDゲートから論理値“1”が出力され、他方のANDゲートから論理値“0”が出力される。一方、タイヤが異常圧の場合両方のANDゲートから論理“1”が出力する。常時論理値“1”を出力するANDゲート（第4図(b)において下側に位置するANDゲート）の出力部をIC₃の入力ピン2に接続し、正常圧の場合論理値“0”を出力し異常圧の場合“1”を出力するANDゲート（図面上、上側に位置するANDゲート）の出力部を入力ピン10に接続すると共にインバータを介して入力ピン3に接続する。基板回路IC₃には2個のANDゲートを並列に形成し、これらANDゲートの出力部にそれぞれパルス発生器を接続し、一方のパルス発生器から出力ピン5を介してNG信号を発生させ、他方のパルス発生器から出力ピン13を介してOK信号を発生させる。入力ピン2をOK信号を発生させるパルス発生器の入力側に接続されている2入力ANDゲートの一方の入力部に接続し、入力ピン3を他方の入力部に接続し、入力ピン5をNG信号を発生さ

せるパルス発生器の入力側に接続されている2入力ANDゲートの一方の入力部に接続し、論理値“1”に相当する信号を発生する電圧源を他方の入力部に接続する。このように構成すれば、正常圧の場合出力ピン13から内圧OK信号が発生し、異常圧の場合出力ピン5からNG信号が発生することになる。そして、第2図及び第3図に示すように、NG信号は、第2判定回路である排他論理回路19, 27に供給すると共に内圧NG表示回路31に供給する。また、OK信号は内圧OK表示回路32に接続する。

本発明は上述した実施例だけに限定されず、種々の変更や変形が可能である。例えば、上述した実施例では、警報表示として可聴表示及び可視表示の両方を行なう構成としたが、第2判定回路からの内圧異常検知信号に基いて音響警報だけを発生するように構成することもでき、或は1個の発光ダイオードを点滅させて可視表示だけを行なうこともできる。

さらに、可視表示として、搭載されている各タイヤにそれぞれ対応する発光素子を、各タイヤの配置位置に対応するように配置し、第1判定回路からの判定出力信号に基いて内圧異常と判定したタイヤに関連する発光表示素子だけを点滅表示させることもできる。

請 求 の 範 囲

1. 各タイヤのリムにそれぞれ取り付けられ、このタイヤの内圧の変化を検知する圧力スイッチ、及び共振回路を有する複数の圧力センサと、

それぞれ車体側の非回転部に取り付けられ、関連する圧力センサに向けて電磁波を送信すると共に、関連する圧力センサの共振回路からのエコー信号を受信する送受信回路と、

各送受信回路にそれぞれ接続され、受信したエコー信号に基づいて各タイヤの内圧の良否を判定する第1判定回路、及び第1判定回路からの判定出力信号に基づいて内圧不良タイヤが1個か複数個かを判別し、内圧不良タイヤが1個だけの場合内圧異常検知信号を発生する第2判定回路を有する信号処理回路と、

前記第2判定回路からの内圧異常検知信号に基づいて内圧不良タイヤの発生を表示する警報表示装置と、

前記信号処理回路及び警報表示装置を駆動する電源回路とを具備することを特徴とするタイヤ内圧警報装置。

2. 前記警報表示装置が、第2判定回路から出力される内圧異常検知信号に基づいて音響警報を発生する可聴警報表示装置を

有することを特徴とする請求項 1 に記載のタイヤ内圧警報装置。

3. 前記警報表示装置が、前記可聴警報表示装置と共に、前記第 1 判定回路からの判定出力信号に基いて可視警報を発生する可視警報表示装置を有することを特徴とする請求項 2 に記載のタイヤ内圧警報装置。
4. 前記可視警報表示装置が、内圧不良検知されるべき各タイヤにそれぞれ対応した発光表示素子を有し、内圧不良が生じたタイヤを可視表示できるように構成したことを特徴とする請求項 3 に記載のタイヤ内圧警報装置。
5. 前記発光表示素子を発光ダイオードで構成したことを特徴とする請求項 4 に記載のタイヤ内圧警報装置。
6. 前記可視警報表示装置が、正常内圧時と異常内圧時とで表示光の波長が変化するように構成したことを請求項 4 又は 5 に記載のタイヤ内圧警報装置。
7. 前記各第 1 判定回路が、タイヤの内圧が正常な場合内圧が

正常であることを表示する内圧OK信号を発生し、タイヤの内圧が異常な場合内圧が異常であることを表示するNG信号を発生することを特徴とする請求項4から6までのいずれか1項に記載のタイヤ内圧警報装置。

8. 前記NG信号を対応する発光表示素子にそれぞれ供給して可視表示を行なうことを特徴とする請求項7に記載のタイヤ内圧警報装置。
9. 前記第2判定回路が、第1判定回路から出力されるNG信号に基づいて内圧不良タイヤが1個か又は複数個かを判別することを特徴とする請求項7又は8に記載のタイヤ内圧警報装置。
10. 前記圧力センサが、コイル及びコンデンサの並列接続回路と、この並列接続回路に並列に接続した抵抗及び圧力スイッチの直列接続回路とを有し、前記第1判定回路が、受信したエコー信号の振幅減衰に基づいて内圧良否判定を行なうことを特徴とする請求項1から9までのいずれか1項に記載のタイヤ内圧警報装置。
11. 前記圧力センサが、コイル及びコンデンサの並列接続回路

と、この並列接続回路に並列に接続したコンデンサ及び圧力スイッチの直列接続回路とを有し、前記第1判定回路が、受信したエコー信号の周波数変化に基づいて内圧の良否判定を行なうことを特徴とする請求項1から9までのいずれか1項に記載のタイヤ内圧警報装置。

12. 前記第1判定回路が、受信したエコー信号の周波数を電圧に変換する周波数－電圧変換回路と、この周波数－電圧変換回路の後段に互いに並列に接続され、基準比較値が互いに相異なる2個の比較器とを有し、これら比較器からの出力信号に基づいて内圧良否判定を行なうことを特徴とする請求項11に記載のタイヤ内圧警報装置。

13. タイヤの内圧が正常なときのエコー信号の周波数に対応する電圧を v_1 とし、内圧が異常なときのエコー信号の周波数に対応する電圧を v_2 とし、前記比較器の基準比較値をそれぞれ v_{01} 及び v_{02} とし、これらの電圧値が以下の式、

$$v_{01} < v_1 < v_{02}$$

$$v_{01} < v_{02} < v_2$$

を満たすように設定したことを特徴とする請求項12に記載のタイヤ内圧警報装置。

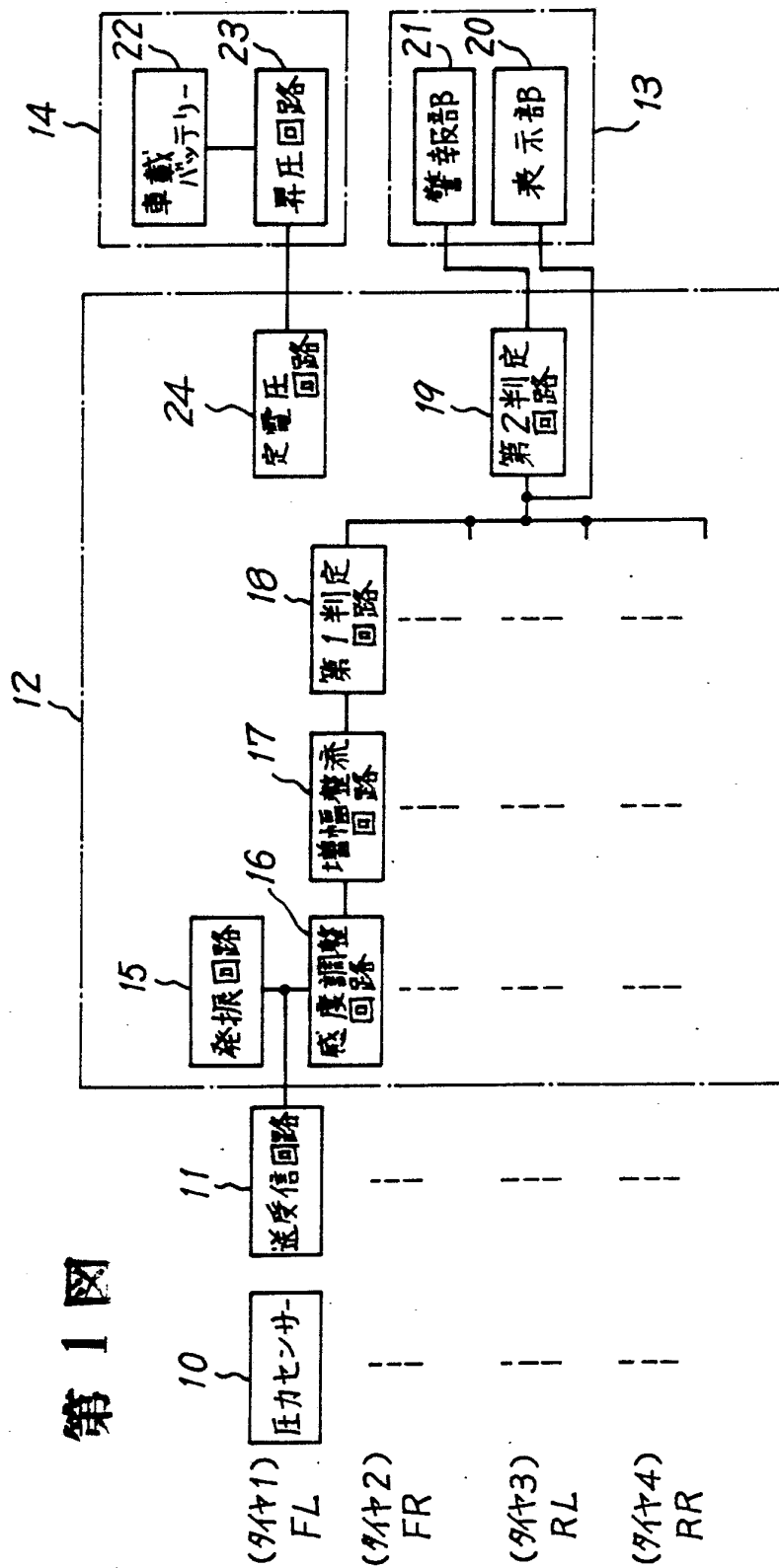
14. 前記 2 個の比較器の出力信号を論理値組 (1, 0)、(1, 1) に変換し、これら論理値組を論理処理して内圧OK信号又は内圧NG信号を発生させることを特徴とする請求項12又は13に記載のタイヤ内圧警報装置。

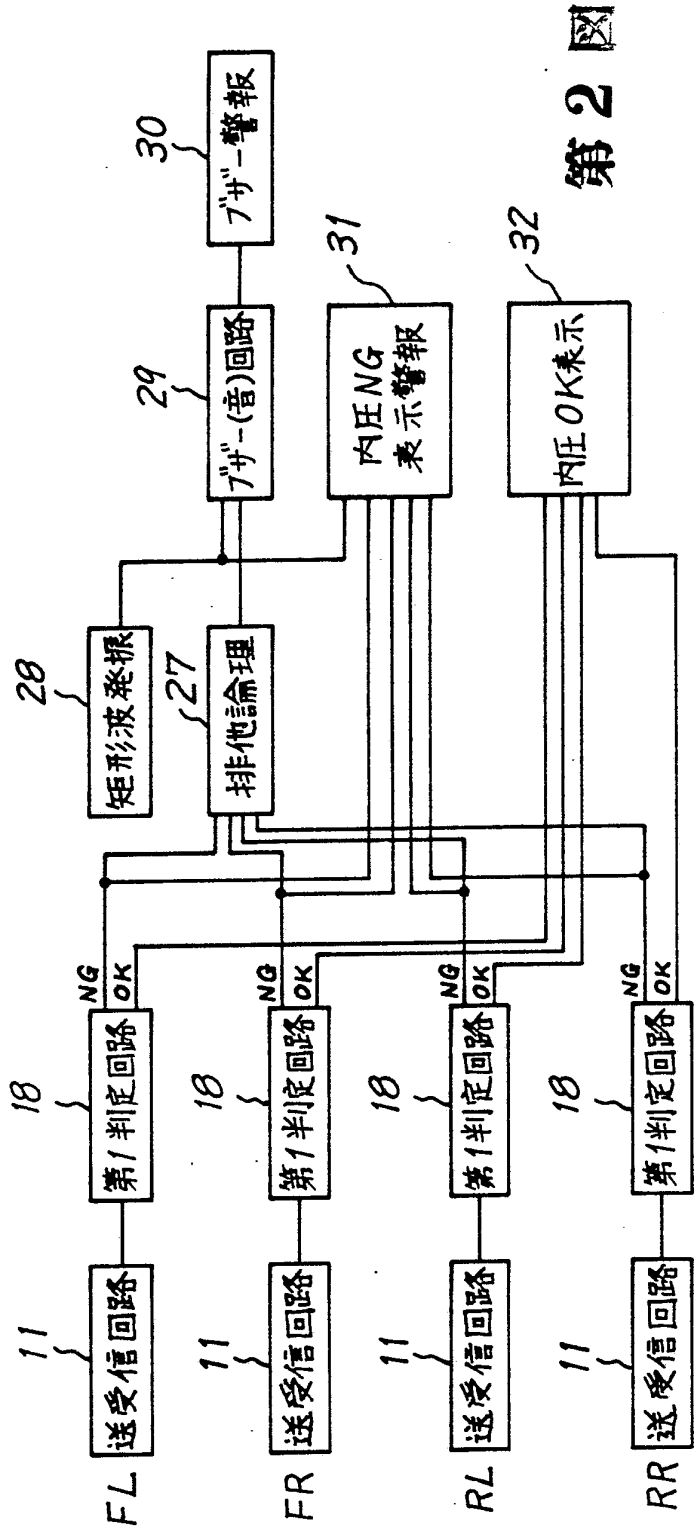
15. 前記 2 個の比較器の出力部にAND ゲートをそれぞれ接続し、これらAND ゲートの一方の入力部に、送信コイルに供給される励振パルスから所定の時間だけ遅延したタイミングパルスを提供し、受信したエコー信号のうち 2 周期目以後の部分をサンプリングすることを特徴とする請求項13又は14に記載のタイヤ内圧警報装置。

16. 前記送受信回路の後段に受信感度調整回路を設けたことを特徴とする請求項 1 から15までのいずれか 1 項に記載のタイヤ内圧警報装置。

17. 前記電源回路が、電源用バッテリーと、定電圧回路と、電源用バッテリーと定電圧回路との間に接続した昇圧回路を有し、少なくとも信号処理回路に定格の電源電圧が常時印加されるように構成したことを特徴とする請求項 1 から16までのいずれか 1 項に記載のタイヤ内圧警報装置。

1/6

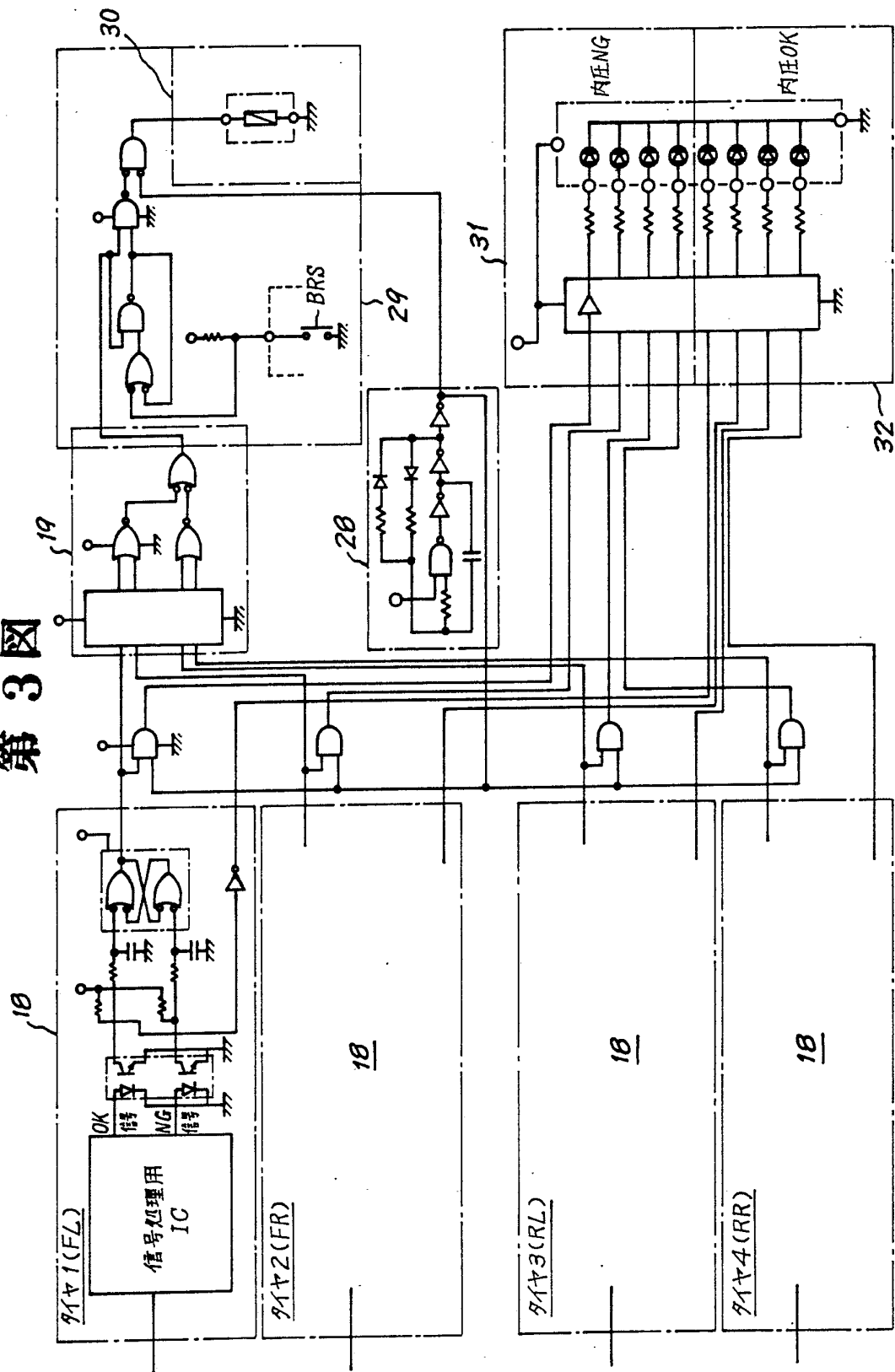




第2図

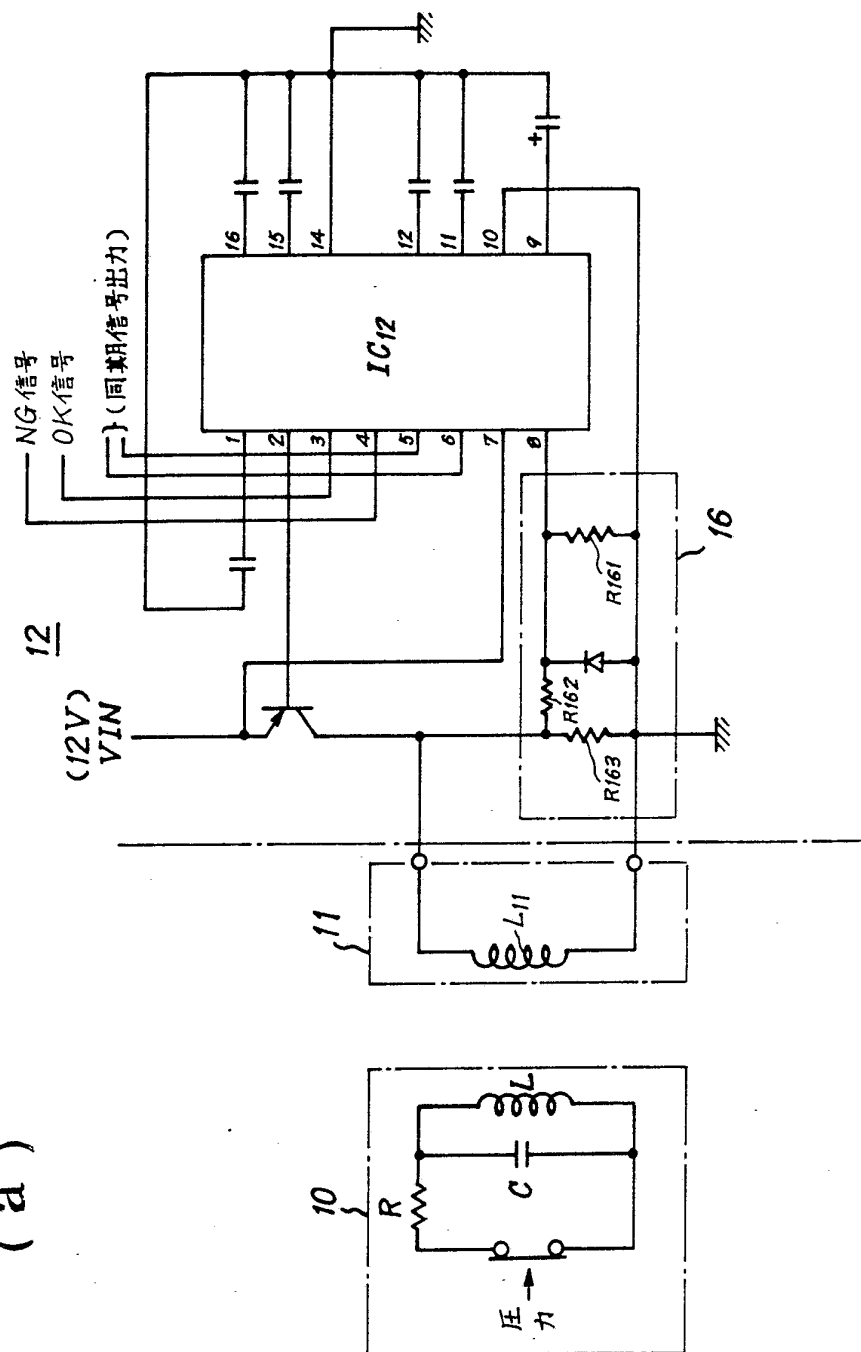
3/6

第3図



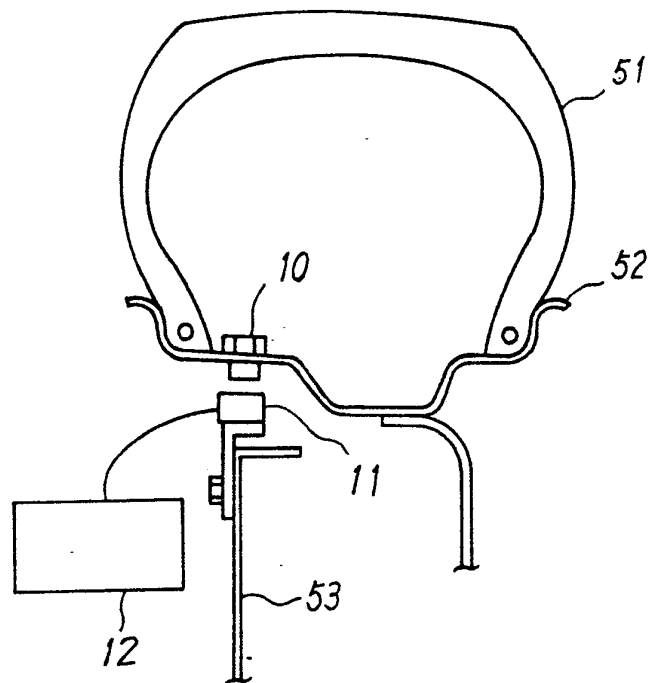
4/6

第4区 (a)



6/6

第 5 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP90/01715

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int. Cl ⁵ B60C23/02, 23/04		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	B60C23/02, 23/04	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1990	
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1990	
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
Y	JP, B2, 54-1970 (The Goodyear Tire and Rubber Co.), January 31, 1979 (31. 01. 79), & US, A, 3665387	1-5
Y	JP, B2, 53-31369 (Roland Graham Whiteing), September 2, 1978 (02. 09. 78), & US, A, 3840850 & DE, A1, 2230353	1-5
Y	JP, A, 55-3042 (Bridgestone Corp.), January 10, 1980 (10. 01. 80), & US, A, 4267546	1-5
Y	JP, A, 57-6997 (Yazaki Sogyo K.K.), January 13, 1982 (13. 01. 82), (Family: none)	1-5
X,Y	The Journal of Biochemistry (Tokyo), Vol. 105, No. 3, (1989), Shigeru Kimura et al. "Monoclonal antibodies to human thrombomodulin whose binding is calcium dependent" p. 478-483	1-4
[*] Special categories of cited documents: ¹⁰ "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 "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		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
March 28, 1991 (28. 03. 91)		April 15, 1991 (15. 04. 91)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
Japanese Patent Office		

国 際 調 査 報 告

国際出願番号PCT/JP 90/ 01715

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) Int. Cl.⁵ B 60 C 23 / 02 , 23 / 04		
II. 国際調査を行った分野		
調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料		
分 類 体 系	分 類 記 号	
IPC	B 60 C 23 / 02 , 23 / 04	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国実用新案公報 1926-1990年 日本国公開実用新案公報 1971-1990年		
III. 関連する技術に関する文献		
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	請求の範囲の番号
Y	JP, B2, 54-1970 (ザ・グッドイヤー・タイヤ・アンド・ラバー・コンパニー), 31. 1月. 1979 (31. 01. 79), &US, A, 3665387	1-5
Y	JP, B2, 53-31369 (ローランド・グラハム・ホイテイング), 2. 9月. 1978 (02. 09. 78), &US, A, 3840850 & DE, A1, 2230353	1-5
Y	JP, A, 55-3042 (ブリヂストンタイヤ株式会社), 10. 1月. 1980 (10. 01. 80), &US, A, 4267546	1-5
Y	JP, A, 57-6997 (矢崎総業株式会社), 13. 1月. 1982 (13. 01. 82), (ファミリーなし)	1-5
※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の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の文献		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日 28. 03. 91	国際調査報告の発送日 15.04.91	
国際調査機関 日本国特許庁 (ISA/JP)	権限のある職員 特許庁審査官 藤 井 俊 明	3 D 7 4 4 3

第2ページから続く情報

X, Y

(Ⅲ欄の続き)

The Journal of Biochemistry (Tokyo) ,
第 1 0 5 巻 , 第 3 号 , (1 9 8 9) , Shigeru Kimura
et al. " Monoclonal antibodies to human
thrombomodulin whose binding is calcium dependent "
p. 4 7 8 - 4 8 3

1 - 4

V. ☐ 一部の請求の範囲について国際調査を行わないときの意見

次の請求の範囲については特許協力条約に基づく国際出願等に関する法律第8条第3項の規定によりこの国際調査報告を作成しない。その理由は、次のとおりである。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、国際調査をすることを要しない事項を内容とするものである。
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有効な国際調査をすることができる程度にまで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲でありかつ PCT 規則 6.4(a)第2文の規定に従って起草されていない。

VI. ☐ 発明の単一性の要件を満たしていないときの意見

次に述べるようにこの国際出願には二以上の発明が含まれている。

1. ☐ 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に納付されたので、この国際調査報告は、国際出願のすべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に一部分しか納付されなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付があった発明に係る次の請求の範囲について作成した。
請求の範囲 _____
3. ☐ 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に納付されなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲に最初に記載された発明に係る次の請求の範囲について作成した。
請求の範囲 _____
4. ☐ 追加して納付すべき手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加して納付すべき手数料の納付を命じなかった。

追加手数料異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加して納付すべき手数料の納付と同時に、追加手数料異議の申立てがされた。
- ☐ 追加して納付すべき手数料の納付に際し、追加手数料異議の申立てがされなかった。