

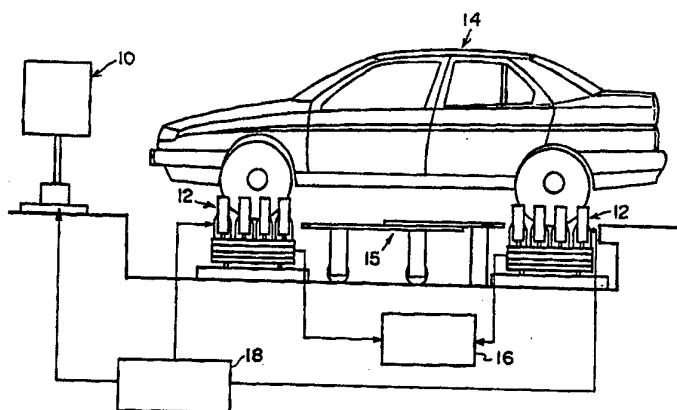


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5 G01M 17/00	A1	(11) 国際公開番号 WO 94/19672 (43) 国際公開日 1994年9月1日(01.09.94)						
(21) 国際出願番号 PCT/JP94/00250 (22) 国際出願日 1994年2月18日(18. 02. 94) (30) 優先権データ <table border="0"> <tr> <td>特願平5/29324</td> <td>1993年2月18日(18. 02. 93)</td> <td>JP</td> </tr> <tr> <td>特願平5/322847</td> <td>1993年12月21日(21. 12. 93)</td> <td>JP</td> </tr> </table> (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) 川辺 浩(KAWABE, Hiroshi)[JP/JP] 〒187 東京都小平市小川東町3-3-5 Tokyo, (JP) 山屋 健二郎(YAMAYA, Kenjiro)[JP/JP] 〒187 東京都小平市小川東町3-5-5 Tokyo, (JP) (74) 代理人 弁理士 中島 淳, 外(NAKAJIMA, Jun et al.) 〒160 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 HK新宿ビル7階 太陽国際特許事務所 Tokyo, (JP) (81) 指定国 US, 欧州特許(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 添付公開書類 国際調査報告書			特願平5/29324	1993年2月18日(18. 02. 93)	JP	特願平5/322847	1993年12月21日(21. 12. 93)	JP
特願平5/29324	1993年2月18日(18. 02. 93)	JP						
特願平5/322847	1993年12月21日(21. 12. 93)	JP						

(54) Title: CAR STABILITY MEASURING EQUIPMENT AND STABILITY REGULATION METHOD

(54) 発明の名称 車両のスタビリティ測定装置及びスタビリティ調整方法



(57) Abstract

Wheels of a car (14) are positioned on support beds (12), each equipped with a plurality of horizontal rollers having parallel axes of rotation and with sensors for detecting the forces acting along and perpendicular to the axis of rotation of the rollers. While the rollers on the rear wheel side are kept rotated, a position angle of the rear wheels is adjusted so that the force acting in the direction of the axes of rotation of the rollers on the rear wheel side becomes minimal. Under this state, the posture angles of the rear wheels are regulated so that the sum of the forces of the front wheels in the transverse direction or the difference in the longitudinal direction becomes minimal. Finally, the rollers on the front wheel side are rotated, and the position angles of the front wheels are regulated so that the force of the front wheels in the roller shaft direction becomes minimal. Regulation may be effected by rotating each wheel at a time so that the forces along and perpendicular to the axis of rotation of the roller become minimal.

(57) 要約

各回転軸が平行でかつ水平方向を向くように配置された複数のローラーとローラーの回転軸方向の力及び回転軸に直交する方向の力を検出するセンサとを備えた載置台 12 の上に車両 14 の車輪を載置する。後輪側のローラーを回転させた状態で後輪側のローラーの回転軸方向に作用する力がそれぞれ最小になるように後輪の姿勢角を調整する。この状態で前輪の左右方向の力の和または前後方向の力の差が最小になるように後輪の姿勢角を調整する。最後に前輪側のローラーを回転させて前輪のローラー軸方向の力がそれぞれ最小になるように前輪の姿勢角を調整する。また、ローラーの回転軸方向の力及び回転軸に直交する方向の力が最小になるように、1 輪ずつ回転させて調製してもよい。

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

AM	アルメニア	CZ	チェッコ共和国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NZ	ニュー・ジーランド
AT	オーストリア	DE	ドイツ	KR	大韓民国	PL	ポーランド
AU	オーストラリア	DK	デンマーク	KZ	カザフスタン	PT	ポルトガル
BB	バルバドス	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	RO	ルーマニア
BE	ベルギー	ES	スペイン	LK	スリランカ	RU	ロシア連邦
BF	ブルキナ・ファソ	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SD	スーダン
BG	ブルガリア	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SE	スウェーデン
BJ	ベナン	GA	ガボン	LV	ラトヴィア	SI	スロヴェニア
BR	ブラジル	GB	イギリス	MC	モナコ	SK	スロヴァキア共和国
BY	ベラルーシ	GE	グルジア	MD	モルドバ	SN	セネガル
CA	カナダ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TD	チャード
CF	中央アフリカ共和国	GR	ギリシャ	ML	マリ	TG	トーゴ
CG	コンゴ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TJ	タジキスタン
CH	スイス	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	TT	トリニダード・トバゴ
CI	コート・ジボアール	IT	イタリア	MW	マラウイ	UA	ウクライナ
CM	カメルーン	JP	日本	NE	ニジェール	US	米国
CN	中国	KE	ケニア	NL	オランダ	UZ	ウズベキスタン共和国
CS	チェコスロヴァキア	KG	キルギスタン	NO	ノルウェー	VN	ベトナム

明 細 書

車両のスタビリティ測定装置及びスタビリティ調整方法

技術分野

本発明は車両のスタビリティ測定装置及びスタビリティ調整方法に係り、より詳しくは、車両の安定性を表わすスタビリティを測定するための車両のスタビリティ測定装置及びこのスタビリティ測定装置を用いてスタビリティを調整する車両のスタビリティ調整方法に関する。

背景技術

従来より、車両に取付られた車輪の走行時の安定性を検査する車輪検査装置として、車輪のトー角、キャンバー角及びカスター角等の取付角度（取付姿勢角）を測定するアライメントテスターや、車両前二輪のタイヤの走行時におけるサイドスリップ量を測定するサイドスリップテスターが知られている。また、車に装着された車輪をローラー上で回転させてその際に生ずるタイヤの横力を測定し、ローラーを正転、逆転させた時のそれぞれのトーの値を角度で測定し、平均することによって実質的なトーの値を求める装置も知られている。さらに、特開平3-218434号公報に記載されているように、ローラー上で車が左右方向に移動しないように車両の外側から左右のタイヤのサイドウォールを押圧して固定し、その時のタイヤの横力をロードセルで測定する装置も知られている。

車が走行する場合のスタビリティに対しては、各車輪に設けられているトー角及びキャンバー角が重要な役割を果たす。アライメント（ホイールアライメント）の基本的な考え方からすれば、キャンバー角は車に直進性を持たせたり、ハンドルを操舵する際にタイヤのスクラブ半径を小さくしてハンドルの操舵力を小さくする等の目的で車輪に設けられている角度である。トー角はキャンバー角を設けたことによるタイヤのサイドスリップを補正する目的で設けられている。

上記従来のアライメントテスターは、各車輪の角度や寸法の測定を行い、メーカーが設定した目標値にそれぞれの角度を調整するのが一般的である。メーカーの設定値は、車種毎に細かく設定されており、実際のアライメント調整を行う際には車種毎に設定値を参照しなければならない、という煩わしさがある。

また、メーカーの設定値に正確にアライメントを調節したとしても、車両の製造時の製造誤差や経年変化によるブッシュやダンパの劣化、車体の振じれや車輪のセットバック（ホイールベースの左右の相違）が生じているため、アライメントを左右車輪で設定値に調整しても車両を直進走行させることが出来ない場合がある。

さらに、車両に取付けられているタイヤのサイズ変更を行った場合や、グリップ力の違うタイヤに変更した場合には、アライメントを同様に調節してもタイヤが発生する力が変化し、車の挙動が不安定になる場合がある。この挙動の不安定を修正するには、アライメントを少しずつ変化させて、車の走行状態を確認しながら試行錯誤により調整する方法しかなく、ある程度の経験と多大な工数を要し、実際には殆ど実行されていないのが現状である。

上記従来のサイドスリップテスターについては、基本的には前輪のサイドスリップのみの測定しかできないため、車が直進走行することができるかどうかの判定にはあまり役に立たない。

特公平 3-218434 号公報に記載されているローラーを回転させてその力を測定する装置においては車両の 4 輪を載置した、それぞれ回転するローラー上で車が移動するのを防止するためにタイヤのサイドウォールを両側から挟むような工夫がなされているが、タイヤの左右方向の移動が拘束されているためタイヤの接地面に作用している力を正確に測定することは困難である。また、従来の測定装置ではローラーの対地速度を速くしないと力を精度よく測定することができず、ローラーの対地速度を速くした状態ではローラーを回転させながらアライメント調整を行うのは困難であり、ローラーの回転を停止させてアライメント調整を行う必要がある。このような調整を行う場合には、一回の調整では目標通りに調

整を行うことは困難であり、ローラーを回転させた測定、ローラーの停止及びアライメントの調整という手順の作業を何度も繰り返さなければならず、作業工数が多大になるという問題がある。

アライメントの調整が狂っている場合には、ワンダリング（蛇行安定）性能や横風安定性能等の外乱に対する安定性の悪化、タイヤの異常磨耗、燃費の悪化、タイヤが発生する音の増加等数々の不都合が発生するのは周知の事実である。

以上説明したように現状の車輪検査装置を用いてアライメントを調整しても、車の走行性能やタイヤの諸性能を十分に引き出していないというのが現状である。

発明の開示

本発明は上記問題点を解消すべくなされたもので、メーカーの定めたアライメントの設定値を参照することなく、車両の製造工程におけるばらつきや経年変化による歪み、劣化の影響を受けずタイヤ種によって異なる最適な設定値に最も簡単に正確に車両足廻りの調整を行うことができる、車両のスタビリティ測定装置及び車両のスタビリティ調整方法を提供することを目的とする。

さらに、本発明は、車両のスタビリティを調整中に車体が移動することを防止することによって測定の精度を向上させることを目的とする。

上記目的を達成するために請求項1の発明は、各回転軸が平行でかつ水平方向を向くように配置されると共に少なくとも1つのローラーが回転駆動可能な複数のローラーを備えたローラー装置、及び前記ローラー装置に作用するローラーの回転軸方向の力及びローラーの回転軸に直交する方向の力の少なくとも一方を検出するセンサを備え、測定対象の車両の車輪の各々に対応する位置でローラーの回転軸が平行になるように配置される複数の載置台と、前記回転駆動可能なローラーを駆動する駆動装置と、前記センサの検出値を表示する表示装置と、を含んで構成したものである。

請求項2の発明は、請求項1の発明の複数の載置台を、ローラーの回転軸方向

及びローラーの回転軸に直交する方向に移動可能にすると共に、ロックにより所定位置で載置台の移動を停止するロック手段を設けたものである。

請求項3の発明は、請求項1または2の発明に、測定対象の車両のホイールトレッドの中心点を左右の載置台の中心線上に位置させるためのガイド装置を更に設けたものである。

請求項4の発明は、請求項1の車両のスタビリティ測定装置を用いて車両のスタビリティを調整する車両のスタビリティ調整方法であって、複数の載置台の各々に調整対象の車両の車輪の各々を載置する工程と、調整対象の車両の後輪が載置された左右の載置台の回転駆動可能なローラーを駆動する工程と、調整対象の車両の前輪が載置された左右の載置台のローラー装置の各々に作用するローラーの回転軸方向の力及びローラーの回転軸に直交する方向の力の少なくとも一方を検出する工程と、検出したローラーの回転軸方向の力の和または検出したローラーの回転軸に直交する方向の力の差が最小となるように後輪の姿勢角を調整する工程と、を含んで構成したものである。

請求項5の発明は、請求項2の車両のスタビリティ測定装置を用いて車両のスタビリティを調整する車両のスタビリティ調整方法であって、調整対象の車両の車輪の各々に対応する位置に複数の載置台の各々をセットする工程と、複数の載置台の各々に調整対象の車両の車輪の各々を載置する工程と、調整対象の車両の後輪が載置された左右の載置台の回転駆動可能なローラーを駆動する工程と、調整対象の車両の左右の前輪が載置された載置台のローラー装置に作用するローラーの回転軸方向の力及びローラーの回転軸に直交する方向の力の少なくとも一方を検出する工程と、検出したローラーの回転軸方向の力の和または検出したローラーの回転軸に直交する方向の力の差が最小となるように後輪の姿勢角を調整する工程と、を含んで構成したものである。

請求項6の発明は、前記請求項4の発明の車両の車輪の各々を載置する工程で、ロック手段のロックを解除した状態で複数の載置台の各々に調整対象の車両の車輪の各々を載置した後ロック手段をロックするようにしたものである。

請求項 7 の発明は、請求項 4、5 または 6 の発明において、調整対象の車両の後輪が載置された左右の載置台の回転駆動可能なローラーを駆動し、後輪が載置された左右の載置台に作用するローラーの回転軸方向の力の各々が最小になるように後輪の姿勢角を調整する工程を更に設けたものである。

請求項 8 の発明は、請求項 4、5、6 または 7 の発明において、調整対象の車両の前輪が載置された左右の載置台の回転駆動可能なローラーを駆動し、前輪が載置された左右の載置台に作用するローラーの回転軸方向の力の各々が最小になるように前輪の姿勢角を調整工程を更に設けたものである。

請求項 9 の発明は、請求項 1 の車両のスタビリティ測定装置を用いて車両のスタビリティを調整する車両のスタビリティ調整方法であって、複数の載置台の各々に調整対象の車両の車輪の各々を載置する工程と、調整対象の車両の車輪の各々が載置された複数の載置台の中の 1 つの載置台の回転駆動可能なローラーを駆動する工程と、ローラーが駆動されたローラー装置に作用するローラーの回転軸方向の力及びローラーの回転軸に直交する方向の力の少なくとも一方を検出する工程と、検出したローラーの回転軸方向の力及びローラーの回転軸に直交する方向の力の少なくとも一方が最小となるように駆動されたローラー上の車輪の姿勢角を調整する工程と、を含んで構成したものである。

請求項 1 の発明は複数の載置台を備えている。この載置台は、各回転軸が平行でかつ水平方向を向くように配置されると共に少なくとも 1 つのローラーが回転駆動可能な複数のローラーを備えたローラー装置と、このローラー装置に作用するローラーの回転軸方向の力及びローラーの回転軸に直交する方向の力の少なくとも一方を検出するセンサとを備えている。これらの載置台は、測定対象の車両の車輪の各々に対応する位置でローラーの回転軸が平行になるように配置される。上記回転駆動可能なローラーは駆動装置によって回転駆動され、上記センサの検出値は表示装置に表示される。これらの載置台は調整対象の車両の車輪の各々に対応する位置に固定配置してもよいが、ローラーの回転軸方向及びローラーの回転軸に直交する方向に移動可能にすると共に、ロックにより所定位置で載置台

の移動を停止するロック手段を設けるようにすれば、車両のセットバックに応じて位置を調整することが可能になる。

請求項1の発明によれば、測定対象の車両の車輪の各々が載置台に位置するように載置し、載置台の回転駆動可能なローラーを駆動すれば、車両のスタビリティに応じてローラー装置の各々にローラーの回転軸方向及びローラーの回転軸に直交する方向の少なくとも一方に力が作用する。従って、ローラー装置の各々に作用するローラーの回転軸方向の力及びローラーの回転軸に直交する方向の力の少なくとも一方を検出することにより、車両のスタビリティを最も簡便で正確に測定することができる。

このスタビリティ測定装置を用いてスタビリティを精度よく測定するためには、測定対象の車両のホイールトレッドの中心点（フロントトレッドの中心点とリアトレッドの中心点）を左右の載置台の中心線上に位置させる必要があるが、ガイド装置を用いれば容易にローラーの回転軸に直交する方向に進入させて、測定対象の車両のホイールトレッドの中心点を左右の載置台の中心線上に位置させることができ、また、車両を進入させた後測定対象の車両のホイールトレッドの中心点を左右の載置台の中心線上に位置させることができる。

上記のスタビリティ測定装置を用いて車両のスタビリティを調整するには、複数の載置台の各々に調整対象の車両の車輪の各々を載置し、調整対象の車両の後輪が載置された左右の載置台の回転駆動可能なローラーを駆動する。この状態で調整対象の車両の前輪が載置された左右の載置台のローラー装置の各々に作用するローラーの回転軸方向の力及びローラーの回転軸に直交する方向の力の少なくとも一方を検出し、検出したローラーの回転軸方向の力の和または検出したローラーの回転軸に直交する方向の力の差、すなわち前輪のタイヤ接地面に作用する力の和が最小となるように後輪の姿勢角を調整する。

フロントホイールアライメントやリヤホイールアライメントは各々独立に調整することができるが、車両のスタビリティは、車両の製造工程における製造誤差や経年変化によるひずみ・劣化の影響を受ける。従って、上記のように、後輪を

回転させた状態で前輪のタイヤ接地面に作用する力の和が最小となるように後輪の姿勢角を調整すれば、車両の製造工程における製造誤差や経年変化によるひずみ・劣化の影響を受けることなく、タイヤ種によって異なる最適な設定値に最も簡便で正確に調整することができる。

請求項2の車両のスタビリティ測定装置を用いて車両のスタビリティを調整する場合には、調整対象の車両の車輪の各々に対応する位置に複数の載置台の各々をセットした後上記と同様の工程を行う。この方法で使用するスタビリティ測定装置は、載置台が移動可能であるのでセットバックに応じた位置に載置台をセットすることにより、セットバックが生じている車両のスタビリティも調整することができる。この場合に、ロック手段のロックを解除した状態で複数の載置台の各々に調整対象の車両の車輪の各々を載置した後ロック手段をロックするようにしてもよく、調整対象の車両の車輪の各々に対応する位置に載置台を移動させてロック手段をロックして載置台を位置決めした後調整対象の車両の車輪の各々を載置してもよい。

調整対象の車両の後輪が載置された左右の載置台の回転駆動可能なローラーを駆動し、後輪が載置された左右の載置台に作用するローラーの回転軸方向の力の各々が最小になるように後輪の姿勢角を調整することで、後輪の姿勢角を単独で調整することができる。

そして、調整対象の車両の前輪が載置された左右の載置台の回転駆動可能なローラーを駆動し、前輪が載置された左右の載置台に作用するローラーの回転軸方向の力の各々が最小になるように前輪の姿勢角を調整することで、前輪の姿勢角を単独で調整することができる。

請求項9の発明は、請求項1のスタビリティ測定装置を用いて車両のスタビリティを調整する場合、複数の載置台の各々に調整対象の車両の車輪の各々を載置し、調整対象の車両の車輪の各々が載置された複数の載置台の中の1つの載置台の回転駆動可能なローラーを駆動する。この状態で、ローラーが駆動されたローラー装置に作用するローラーの回転軸方向の力及びローラーの回転軸に直交する

方向の力の少なくとも一方を検出し、検出したローラーの回転軸方向の力及びローラーの回転軸に直交する方向の力の少なくとも一方が最小となるように駆動されたローラー上の車輪の姿勢角を調整する。そして、上記のスタビリティ調整を各車輪について実施し、全車輪のスタビリティを調整する。

なお、請求項 9 の発明において、請求項 2 のスタビリティ測定装置を用いて車両のスタビリティを調整する場合には、載置台に車両を載置する前に、調整対象の車両の車輪の各々に対応する位置に複数の載置台の各々をセットする工程を設ける。

以上説明したように請求項 1 の発明によれば、ローラー装置の各々に作用するローラーの回転軸方向の力及びローラーの回転軸に直交する方向の力の少なくとも一方を検出することにより、車両のスタビリティを最も簡便で正確に測定することができる、という効果が得られる。

請求項 2 の発明によれば、載置台をセットバックに応じた位置に位置決めすることにより、セットバックが生じている車両のスタビリティを最も簡便で正確に測定することができる、という効果が得られる。

請求項 3 の発明によれば、ガイド装置を設けて車両を測定装置に対して真直ぐに進入させることができるので、精度良く車両のスタビリティを測定することができる、という効果が得られる。

請求項 3 ～ 8 の発明によれば、メーカーが定めたアライメントの設定値を参照することなく、車両の製造工程におけるばらつきや経年変化による歪み・劣化の影響を受けず、タイヤ種によって異なる最適な設定値に最も簡便でかつ正確に、車両足廻りの調整を行うことができる、という効果が得られる。

請求項 9 及び 10 の発明によれば、車輪を 1 輪ずつ個別に回転させ、他の 3 輪を停止しているため、装置上において調整中の車両が移動することを防止でき、これによって、精度よくスタビリティを調整することができる、という効果が得られる。

図面の簡単な説明

- 図 1 は本発明のスタビリティ測定装置の第 1 実施例の概略図である。
- 図 2 はガイド装置の平面図である。
- 図 3 はガイド装置の正面図である。
- 図 4 は載置台の平面図である。
- 図 5 は載置台の正面図である。
- 図 6 は載置台の側面図である。
- 図 7 は本発明のスタビリティ測定装置の第 2 実施例の概略図である。
- 図 8 は本発明のスタビリティ測定装置第 3 実施例の概略図である。
- 図 9 A は図 8 の載置台の平面図、図 9 B は図 8 の載置台の正面図、図 9 C は図 8 の載置台の側面図である。
- 図 10 は本発明のスタビリティ測定装置の第 4 実施例の概略平面図である。
- 図 11 は上記第 4 実施例の概略平面図である。

発明を実施するための最良の状態

以下図面を参照して本発明の第 1 実施例を詳細に説明する。図 1 は埋め込み式の車両のスタビリティ測定装置を示すものである。このスタビリティ測定装置は、各回転軸が平行でかつ水平方向を向くように配置された複数のローラーを備えたローラー装置及びこのローラー装置に作用する力を測定するセンサを備えた載置台 12 を備えている。載置台 12 に設けられているセンサはセンサの検出値を表示する表示装置 16 に接続されている。また載置台 12 に設けられているローラーの 1 つにはモータが連結されており、このモータはモータの回転駆動を制御するための制御装置 18 に接続されている。なお、15 は伸縮自在の渡り板である。

測定対象の車両 14 がスタビリティ測定装置に対して進入する前方方向には、車両 14 を載置台 12 のローラーの回転軸に直交する方向に真直ぐ進入させるためのガイド装置 10 が配置されている。このガイド装置 10 には、ガイド装置の

目標板を左右に移動させるためのモーターが取り付けられており、このモーターは制御装置18に接続されている。

ガイド装置10は、図2及び図3に示すように、ベース板20を備えている。ベース板20には、一対のブロック22が平行になるように固定されている。ブロック22間には、スクリュー24が回転可能に支持されている。またブロック22間にはスクリュー24と平行にガイドロッド28が固定されている。ガイドロッド28が貫通する貫通孔とスクリュー24に螺合する雌ねじが形成されたねじ孔とが穿設された移動ブロック32が設けられており、この移動ブロック32の貫通孔にはガイドロッド28が貫通し、ねじ孔にはスクリュー24が螺合している。また、ベース板20にはモータ26が固定されており、モータ26の出力軸はスクリュー24の一端と連結されている。移動ブロック32には、ベース板20と直交する方向に延びる支柱30の一端が固定されている。支柱30の他端部には、内部にランプを収納した目標板34が固定されている。

目標板34の車両14側の側面は、黒色の不透明板36で形成されている。また、目標板34のモータ26側の側面は、赤色光を透過する赤色板38で構成され、目標板34の赤色板38と対向する面は緑色光を透過する緑色板40で構成されている。なお、目標板34が透過する光は他の色の光でもよい。

このガイド装置10では、モータ26を正転または逆転することにより移動ブロック32がスクリュー24に沿って左右に移動するため、目標板34が左右方向に移動する。ガイド装置10を図1に示した状態に設置し、車両14側から目標板34を目視すると、目標板34が運転者の真正面に位置する時には図3に示すように不透明板36のみが目視できる。一方、目標板34が真正面から左側にずれている場合には赤色板38が目視でき、目標板34が右側にずれている場合には緑色板40が目視できる。従って、目標板34を左右方向に移動させて不透明板36のみが目視できるようにした状態でこの測定装置に車両を進入させれば、車両14を真直ぐ進入させて、車両のホイールトレッドの中心点を左右の載置台の中心線上に位置させることができる。これにより車両のスラスト角の誤差を

無くすことができるので、測定の再現性を高めるのに効果的である。

図1に示した4つの載置台12はそれぞれ同一構成であるため、1つの載置台のみについて説明する。図4、図5及び図6に示すように載置台12は矩形のベース板42に移動可能に取り付けられている。ベース板42には、平行に配置されてベース板42の長辺に平行な方向、すなわち左右方向に延びる一対の左右スライド用ガイドレール44が固定されている。この左右スライド用ガイドレール44には、左右スライド用ガイドレール44に沿って移動可能に左載置台12及び右載置台12が取付られている。左載置台12及び右載置台12は左右対象の構成であるため、同一部分には同一符号を付して一方の載置台のみについて説明する。

左右スライド用ガイドレール44には、左右スライド用ガイドレール44に沿った方向にのみ移動可能な左右移動台50が取付られている。左右移動台50には、平行配置されて左右スライド用ガイドレール44と直交する方向、すなわち前後方向に延びる前後スライド用ガイドレール52が固定されている。前後スライド用ガイドレール52には、前後スライド用ガイドレール52に沿った方向にのみ移動可能なセンサ54が取り付けられている。このセンサ54には、左右スライド用ガイドレール44に沿う方向に作用する力を検出する素子及び前後スライド用ガイドレール52に沿う方向に作用する力を検出する素子が設けられている。このセンサ54の素子はロードセル等で構成することができる。さらに、このセンサ54に上下方向の力を測定する素子を設けて車両重量を測定するようにしてもよい。

センサ54にはローラー装置56が固定されている。ローラー装置56は、センサ54に固定されたローラー台58を備えている。ローラー台58には、前後スライド用ガイドレール52と平行な側縁に沿って4つの垂直ローラー62が回転可能に立設されている。またこの側縁と平行な側縁には、3つの垂直ローラー62が回転可能に立設されている。なお、この垂直ローラー62は車輪の脱落を防止するためのものであり、省略することもできる。

対向する垂直ローラー62間には、各回転軸が平行でかつ水平方向を向くように4つの水平ローラー60が、ローラー台58に固定された軸受間に回転可能に支持されている。1つの水平ローラー60の回転軸にはモータ64の出力軸が連結されている。このモータ64は図1の制御装置18に接続されている。この水平ローラー60の表面は、ローレット加工や凹凸面を備えた樹脂を貼着すること等によって、摩擦係数が走行路面の摩擦係数に一致するようにされている。なお、世界各国には種々の摩擦係数をもった路面が存在するので、測定車両が走行する路面の摩擦係数に一致した摩擦係数の水平ローラーを用いて測定するのがよい。

なお、図示を省略したが上記載置台の各々には、左右移動台50を左右スライド用ガイドレール44上の所定位置で固定するためのロック手段、及びセンサ54を前後スライド用ガイドレール52上の所定位置で固定するためのロック手段が設けられている。

この載置台12は、左右スライド用ガイドレール44に沿って左右方向に移動可能であり、また前後スライド用ガイドレール52に沿って前後方向に移動可能である。また、この載置台12は、ロック手段のロックによって所定位置に固定することができる。なお、上記では1つのベース板42上に2つの載置台12を取り付けた例について説明したが、1つのベース板42に1つの載置台12を取り付けてもよく、また1つのベース板42に4つの載置台12を取り付けるようにしてもよい。

図7はスタビリティ測定装置の第2実施例を示すもので、リフト70によって車両14を載置台12上に載置する例を示すものである。図8、図9A、図9B及び図9Cは第3実施例を示すもので、それぞれのローラーが平行になるような補正装置（図示せず）を取り付けて、可搬式の床置にしたものである。この場合、車両が載置台12に乗込み易いように載置台12の前後には傾斜面72が取り付けられ、また乗込み時に車両が滑らないように、載置台の下にゴムシート74を敷くのが好ましい。図示しない補正装置にはアライメントテスターのように各ローラー間に糸を渡してローラーの角度を測定したり、光学式の照準器を用いて

ローラーの角度を測定したりして各ローラーを平行配置する工夫がなされている。

図10は、スタビリティ測定装置の第4実施例を示すもので、上記と対応する部分には同一符号を付して説明を省略する。本実施例では車両のホイールトレッドの中心点を左右の載置台の中心線上に位置させるためのガイド装置として、ローラーの回転軸に直交する方向に延びる左右の載置台の中心線に一致する基準線80を備えたガイドバー82が設けられている。この基準線は、中心線と一致しているため、左右の載置台12が基準線に対して対称になる。また、車両の前後方向中心線の前後には、図11に示すように、マーク84が設けられ、このマーク84を通るようにひも86によって錘88が吊り下げられている。

このガイド装置によれば、載置台のローラーの回転軸に直交する方向のロック手段をロックしかつ載置台のローラーの回転軸方向すなわち車両のホイールトレッド方向のロック手段を解除して、錘88が基準線80の直上に位置するように車両を移動させることにより、車両のホイールトレッドの中心点を左右の載置台の中心線上に位置させることができる。また、

この錘88が基準線80の直上を通るように車両を進入させることにより、車両を載置台のローラーの回転軸に直交する方向に真直ぐ進入させることができる。

次に上記で説明したスタビリティ測定装置を用いてスタビリティを調節する第1の方法について説明する。この方法は、次の①～⑨の手順で行われる。

①まず、ロック手段のロックを解除して車両14の車輪の各々に対応する位置に4つの載置台12をセットする。

②運転者から見てガイド装置10の目標板34のみが目視できるように目標板34の位置を調節した後車両14をスタビリティ測定装置に対して真直ぐに進入させる。これによって、測定対象の車両のホイールトレッドの中心点を左右の載置台の中心線上に位置させることができる。

また、ガイドバー82が設けられているスタビリティ測定装置を使用する場合には、車両の車輪の各々を載置台に載置させた後、載置台のローラーの回転

軸に直交する方向のロック手段をロックしかつ載置台のローラーの回転軸方向のロック手段を解除して、錘88が基準線80の直上に位置するように車両を移動させて、車両の前後輪のホイールトレッドの中心点が基準線上に位置するように調整する。

③載置台12の各々に車両14の車輪が載置された状態でロック手段をロックする。なお、載置台12を車両14の車輪に対応する位置にロックした後に車両14を進入させるようにしてもよい。また、載置台12が固定配置されているスタビリティ測定装置では、載置台12のセットは不要であり、車両14をスタビリティ測定装置に対して真直ぐに進入させればよい。

④次に、車両14の後輪が載置された左右の載置台12のモータ64を駆動することにより、所定回転速度（例えば、車両の対地速度10m/分に相当する回転速度）で水平ローラー60を回転駆動する。

⑤次に4つの載置台12の各々に作用する左右スライド用ガイドレール44に沿う方向の力、すなわちローラーの回転軸方向の力、及び前後スライド用ガイドレール52に沿う方向の力すなわちローラーの回転軸に直交する方向の力を測定し、ローラーの回転軸方向の力の測定値を表示装置16から読取り、ローラーの回転軸方向の力の各々が最小であるか否かを確認する。

⑥この後輪が載置された左右の載置台12に作用するローラーの回転軸方向の力の各々が最小でない場合には、ローラーを回転させた状態でこの力の各々が最小になるように後輪の姿勢角を調整する。なお、この力の各々が最小の場合にはこの後輪の姿勢角の調整は不要である。

⑦次に、後輪が載置された左右の載置台12の水平ローラー60を所定回転速度で回転した状態で、車両14の前輪が載置された左右のローラー装置に作用するローラーの回転軸方向の力の和が最小になるように、または前輪が載置された左右のローラー装置56に作用するローラーの回転軸に直交する方向の力の差が最小になるように、またはローラーの回転軸方向の力の和及びローラーの回転軸に直交する方向の力の差が最小になるように、後輪の姿勢角を調整す

る。

⑧次に、後輪が載置されたローラー装置56のローラーの回転を停止し、前輪が載置されたローラー装置56のローラーを上記所定速度で回転する。

⑨そして、ローラーを回転させた状態で前輪が載置された左右の載置台に作用するローラーの回転軸方向の力の各々が最小になるように前輪の姿勢角を調整する。

以上の手順で車両の足回りの調整を行うことにより、車両とタイヤにとって最良の状態に調整することができる。すなわち、車両走行時において路面と車輪（タイヤ）との間に不要な力が作用することがなくなる。なお、上記⑥、⑦または⑨の調整のみ行うようにしてもよい。

上記の第1の方法では4つの載置台のうち前輪または後輪が載置された載置台のいずれか2つの載置台のローラーを同時に駆動させるため、タイヤに発生する力が大きくなったときにローラーに対して車体が移動する可能性がある。そのような場合、測定している車両にみかけ上のスラスト角が生じる結果となり、測定誤差が大きくなる。そのため、以下で説明する第2の方法では、車輪を1つずつ回転させることによりこの問題を解消している。

この方法は、上記第1の方法と①～③までの手順は同一であるため、それ以後の手順について説明する。

④' 車両のフロントホイールトレッド及びリアホイールトレッドの中心点が左右の載置台の中心線に位置するように車両の車輪が載置台に載置された状態で載置台のローラーの回転軸方向、すなわちホイールトレッド方向のロック手段をロックし、右後輪を所定回転速度（例えば、車両の対地速度10m/分に相当する回転速度）で水平ローラー60を回転駆動する。

⑤' 次にこの右後輪が載置されている載置台12に作用する左右スライド用ガイドレール44に沿う方向の力、すなわちローラーの回転軸方向の力、及び前後スライド用ガイドレール52に沿う方向の力すなわちローラーの回転軸に直交する方向の力を測定し、ローラーの回転軸方向の力及びローラーの回転軸に

直交する方向の力の測定値を表示装置16から読取り、ローラーの回転軸方向の力及びローラーの回転軸に直交する方向の力の各々が最小であるか否かを確認する。

⑥' この右後輪が載置された載置台12に作用するローラーの回転軸方向の力及びローラーの回転軸に直交する方向の力の各々が最小でない場合には、ローラーを回転させた状態でこの力の各々が最小になるように右後輪の姿勢角を調整する。なお、この力の各々が最小の場合にはこの右後輪の姿勢角の調整は不要である。

⑦' 次に、上記のステップ④' ～ステップ⑥' を、左後輪、右前輪、左前輪の順に実行し、上記と同様にして全4輪について姿勢角の調整を行う。

なお、上記の手順を複数回繰り返せば姿勢角の調整精度は更に向上する。また、上記の例では、右後輪、左後輪、右前輪、左前輪の順で調整する例について説明したが順番はどのような順番でもよい。

また、上記では、ローラーの回転軸方向の力及びローラーの回転軸に直交する方向の力の各々が最小になるように調整する例について説明したが、ローラーの回転軸方向の力が最小になるように調整してもよく、またローラーの回転軸に直交する方向の力の各々が最小になるように調整してもよい。

上記のように車両のスタビリティを調整することにより、メーカーが定めたアライメントの設定値を参照することなく、車両の製造工程におけるばらつきや経年変化による歪み・劣化の影響を受けず、タイヤ種によって異なる最適な設定値に最も簡便でかつ正確に、車両足廻りの調整を行うことができる。また、これにより車両の安定性能や乗り心地、燃費の向上、タイヤの異常磨耗の防止、タイヤのパターンノイズの減少を行うことができる。さらに、装置自体を小さくできるため、従来のローラー式スタビリティ測定装置よりも安価で設定場所を問わず、かつ安全で従来のアライメントテスター同様一般のタイヤ販売店等で使用することが可能である。

産業上の利用可能性

以上のように本発明の車両のスタビリティ測定装置は、乗用車やトラック等の車両の安定性を表すスタビリティを簡単かつ正確に測定する場合等に有用であり、車両のスタビリティ調整方法は、上記のスタビリティ測定装置を用いて簡単かつ正確に車両の足廻りを調整する場合等に適している。

請求の範囲

1. 各回転軸が平行でかつ水平方向を向くように配置されると共に少なくとも1つのローラーが回転駆動可能な複数のローラーを備えたローラー装置、及び前記ローラー装置に作用するローラーの回転軸方向の力及びローラーの回転軸に直交する方向の力の少なくとも一方を検出するセンサを備え、測定対象の車両の車輪の各々に対応する位置でローラーの回転軸が平行になるように配置される複数の載置台と、前記回転駆動可能なローラーを駆動する駆動装置と、前記センサの検出値を表示する表示装置と、を含む車両のスタビリティ測定装置。
2. 前記複数の載置台をローラーの回転軸方向及びローラーの回転軸に直交する方向に移動可能にすると共に、ロックにより所定位置で載置台の移動を停止するロック手段を更に設けた請求項1の車両のスタビリティ測定装置。
3. 測定対象の車両のホイールトレッドの中心点を左右の載置台の中心線上に位置させるためのガイド装置を更に含む請求項1または2の車両のスタビリティ測定装置。
4. 請求項1の車両のスタビリティ測定装置を用いて車両のスタビリティを調整する車両のスタビリティ調整方法であって、複数の載置台の各々に調整対象の車両の車輪の各々を載置する工程と、調整対象の車両の後輪が載置された左右の載置台の回転駆動可能なローラーを駆動する工程と、調整対象の車両の前輪が載置された左右の載置台のローラー装置の各々に作用するローラーの回転軸方向の力及びローラーの回転軸に直交する方向の力の少なくとも一方を検出する工程と、検出したローラーの回転軸方向の力の和または検出したローラーの回転軸に直交する方向の力の差が最小となるように後輪の姿勢角を調整する工程と、を含む車両のスタビリティ調整方法。

5. 請求項2の車両のスタビリティ測定装置を用いて車両のスタビリティを調整する車両のスタビリティ調整方法であって、調整対象の車両の車輪の各々に対応する位置に複数の載置台の各々をセットする工程と、複数の載置台の各々に調整対象の車両の車輪の各々を載置する工程と、調整対象の車両の後輪が載置された左右の載置台の回転駆動可能なローラーを駆動する工程と、調整対象の車両の前輪が載置された左右の載置台のローラー装置に作用するローラーの回転軸方向の力及びローラーの回転軸に直交する方向の力の少なくとも一方を検出する工程と、検出したローラーの回転軸方向の力の和または検出したローラーの回転軸に直交する方向の力の差が最小となるように後輪の姿勢角を調整する工程と、を含む車両のスタビリティ調整方法。

6. 前記車両の車輪の各々を載置する工程で、ロック手段のロックを解除した状態で複数の載置台の各々に調整対象の車両の車輪の各々を載置した後ロック手段をロックする請求項5の車両のスタビリティ調整方法。

7. 調整対象の車両の後輪が載置された左右の載置台の回転駆動可能なローラーを駆動し、後輪が載置された左右の載置台に作用するローラーの回転軸方向の力の各々が最小になるように後輪の姿勢角を調整する工程を更に含む請求項4、5または6の車両のスタビリティ調整方法。

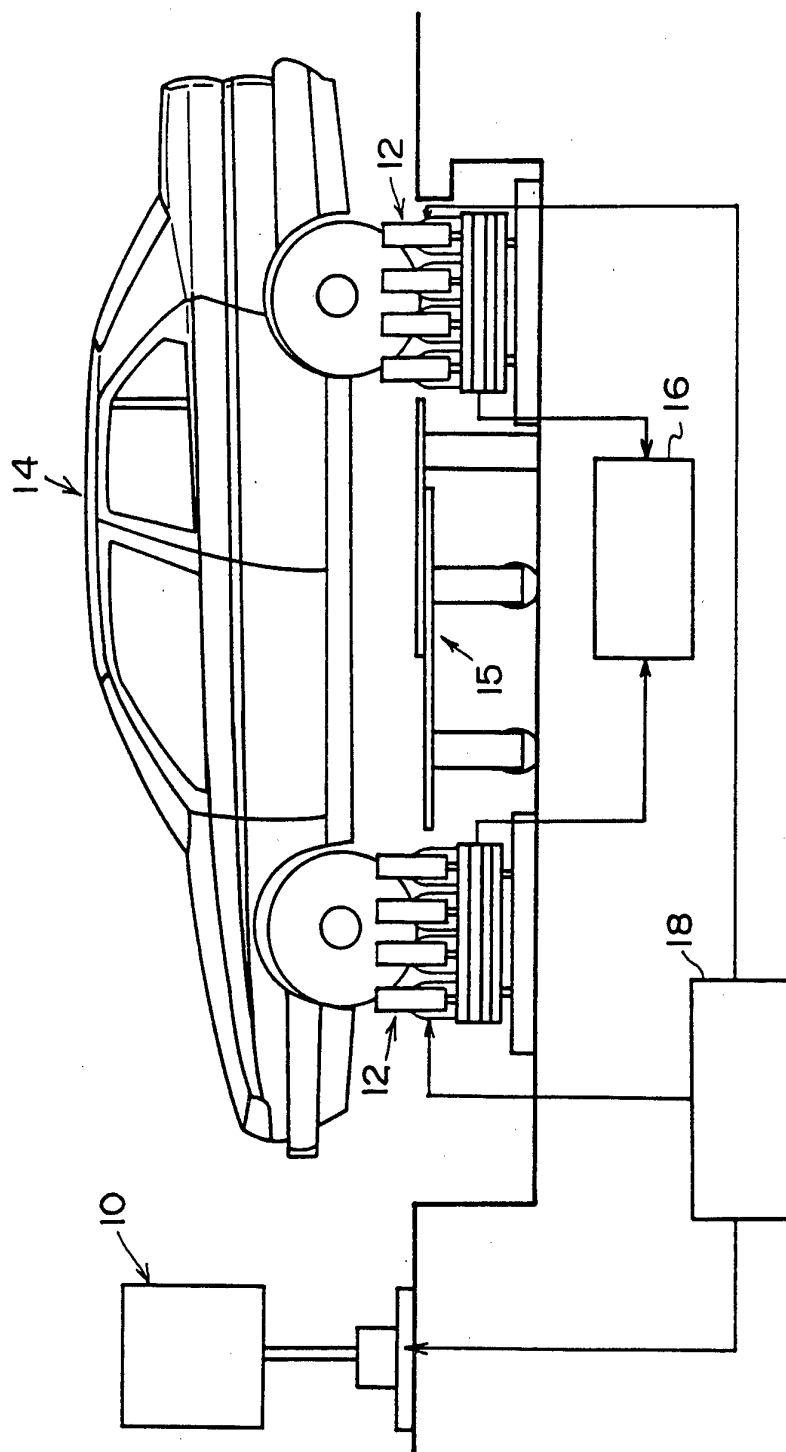
8. 調整対象の車両の前輪が載置された左右の載置台の回転駆動可能なローラーを駆動し、前輪が載置された左右の載置台に作用するローラーの回転軸方向の力の各々が最小になるように前輪の姿勢角を調整する工程を更に含む請求項4、5、6または7の車両のスタビリティ調整方法。

9. 請求項1の車両のスタビリティ測定装置を用いて車両のスタビリティを調整する車両のスタビリティ調整方法であって、複数の載置台の各々に調整対象の車

両の車輪の各々を載置する工程と、調整対象の車両の車輪の各々が載置された複数の載置台の中の1つの載置台の回転駆動可能なローラーを駆動する工程と、ローラーが駆動されたローラー装置に作用するローラーの回転軸方向の力及びローラーの回転軸に直交する方向の力の少なくとも一方を検出する工程と、検出したローラーの回転軸方向の力及びローラーの回転軸に直交する方向の力の少なくとも一方が最小となるように前記駆動されたローラー上の車輪の姿勢角を調整する工程と、を含む車両のスタビリティ調整方法。

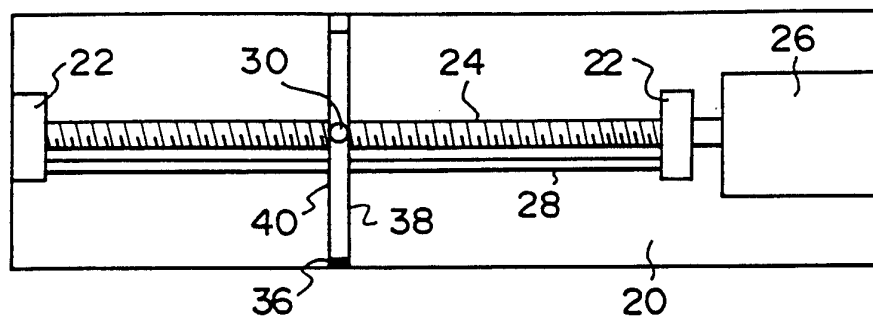
10. 請求項2の車両のスタビリティ測定装置を用いて車両のスタビリティを調整する車両のスタビリティ調整方法であって、調整対象の車両の車輪の各々に対応する位置に複数の載置台の各々をセットする工程と、複数の載置台の各々に調整対象の車両の車輪の各々を載置する工程と、調整対象の車両の車輪の各々が載置された複数の載置台の中の1つの載置台の回転駆動可能なローラーを駆動する工程と、ローラーが駆動されたローラー装置に作用するローラーの回転軸方向の力及びローラーの回転軸に直交する方向の力の少なくとも一方を検出する工程と、検出したローラーの回転軸方向の力及びローラーの回転軸に直交する方向の力の少なくとも一方が最小となるように前記駆動されたローラー上の車輪の姿勢角を調整する工程と、を含む車両のスタビリティ調整方法。

第 1 図

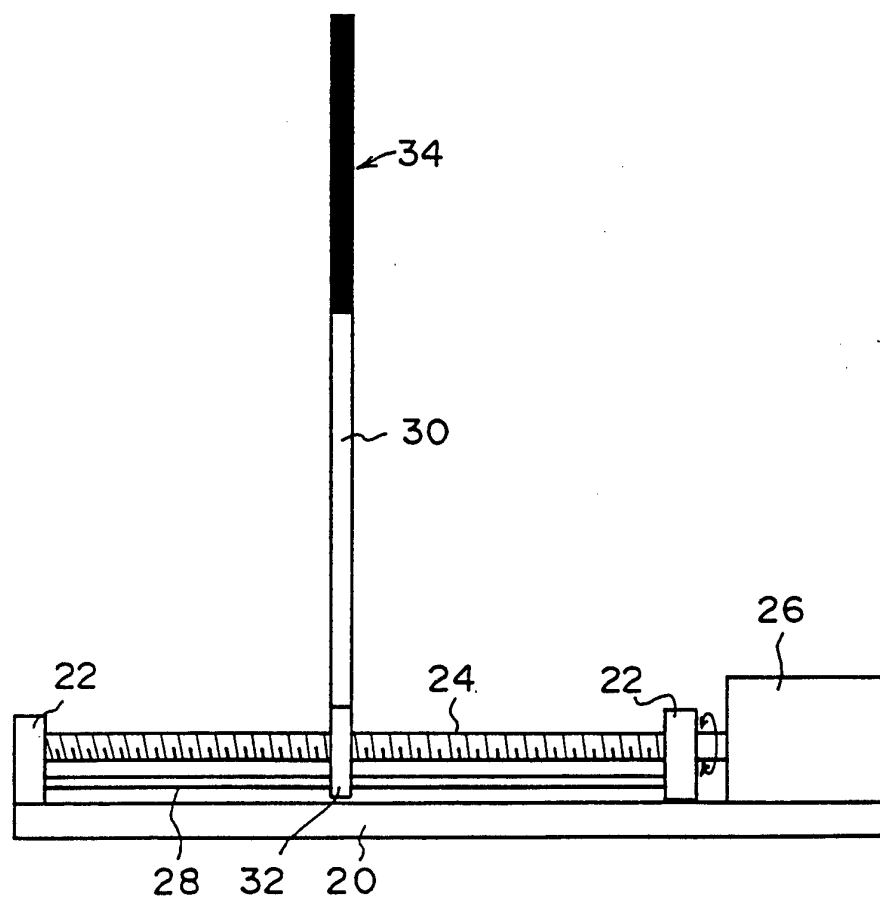


2 / 9

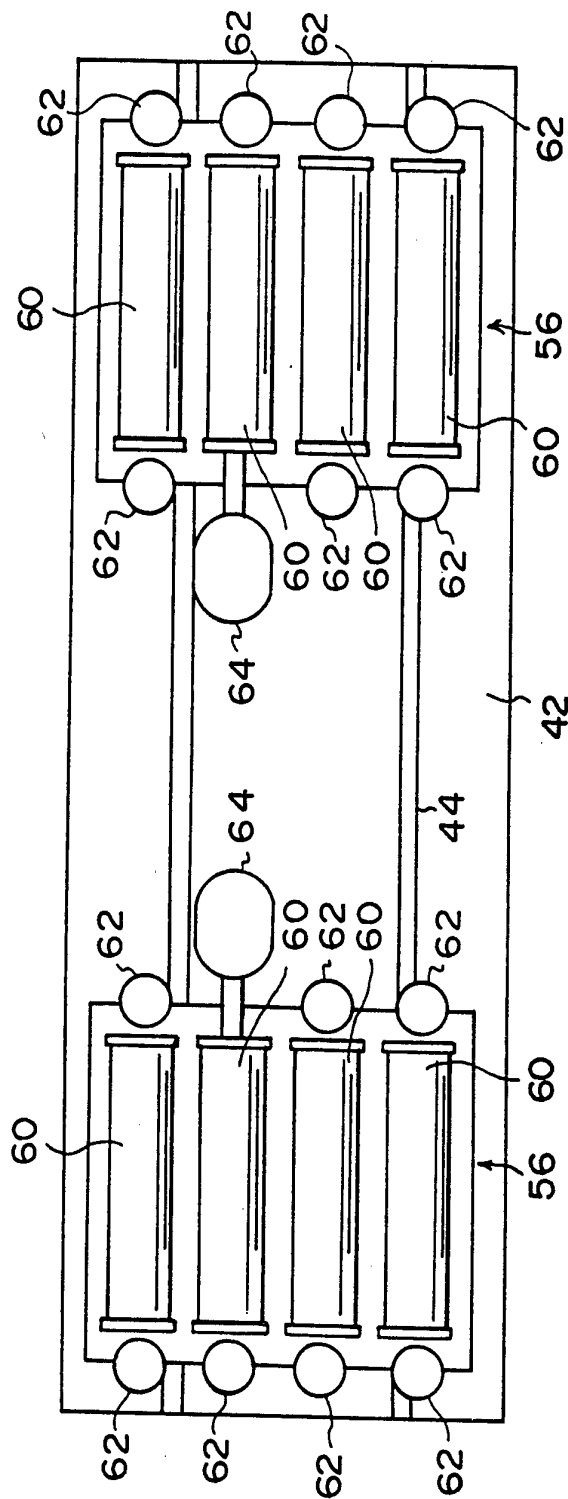
第 2 図



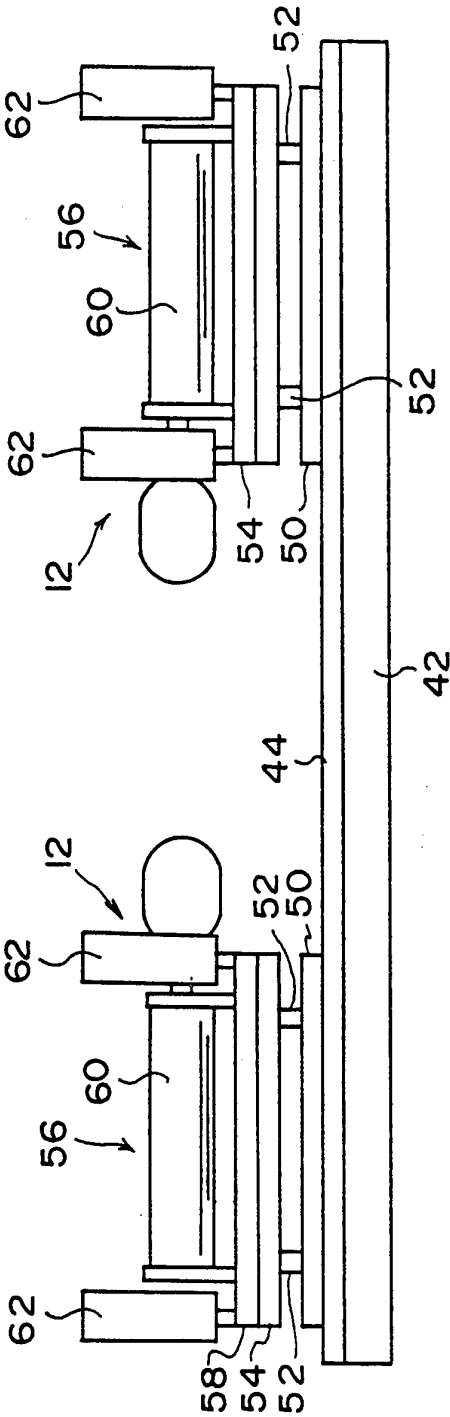
第 3 図



第 4 図

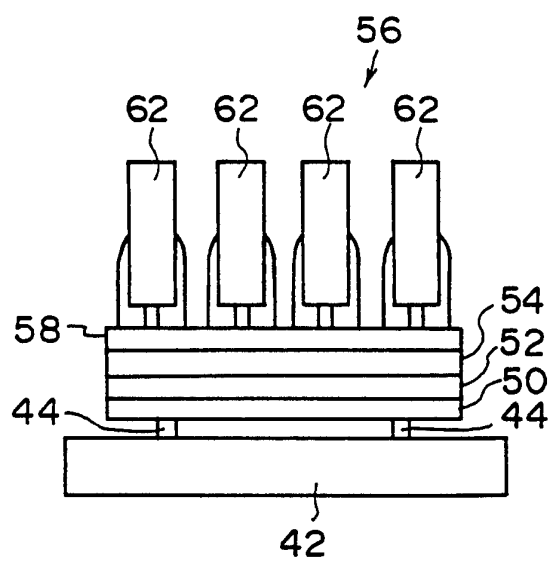


第 5 図

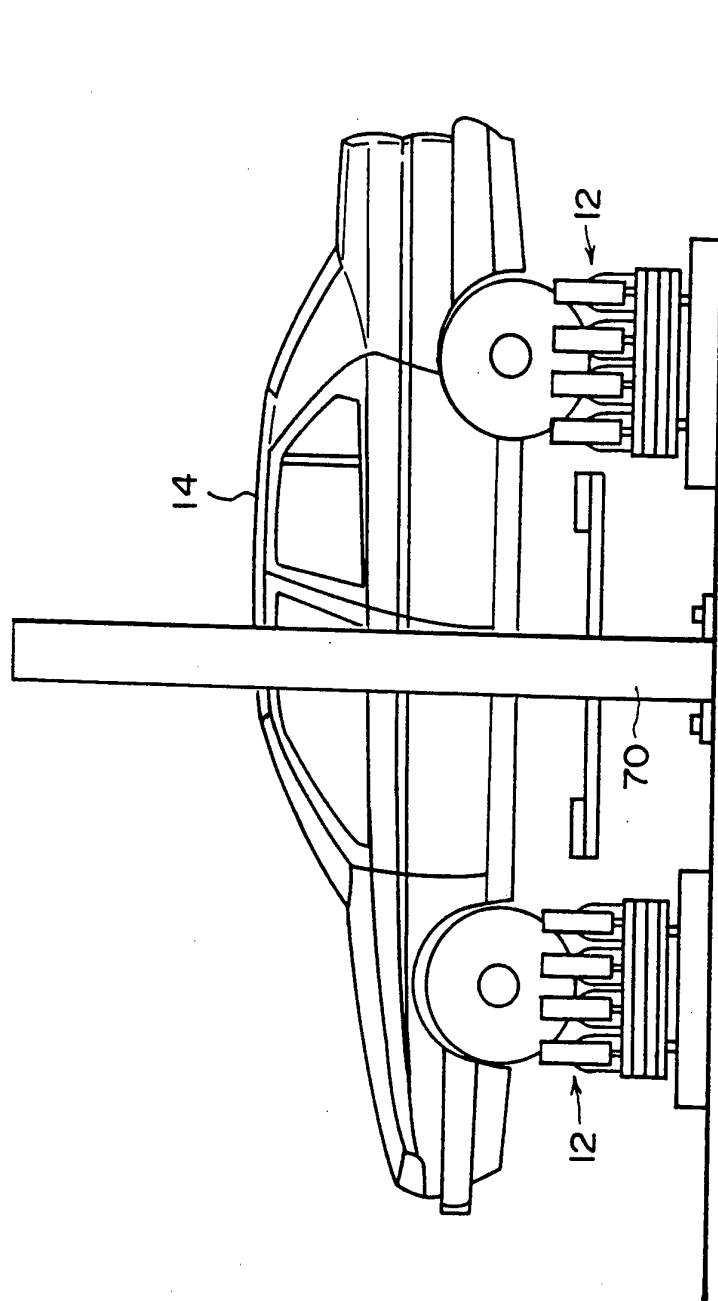


5 / 9

第 6 図

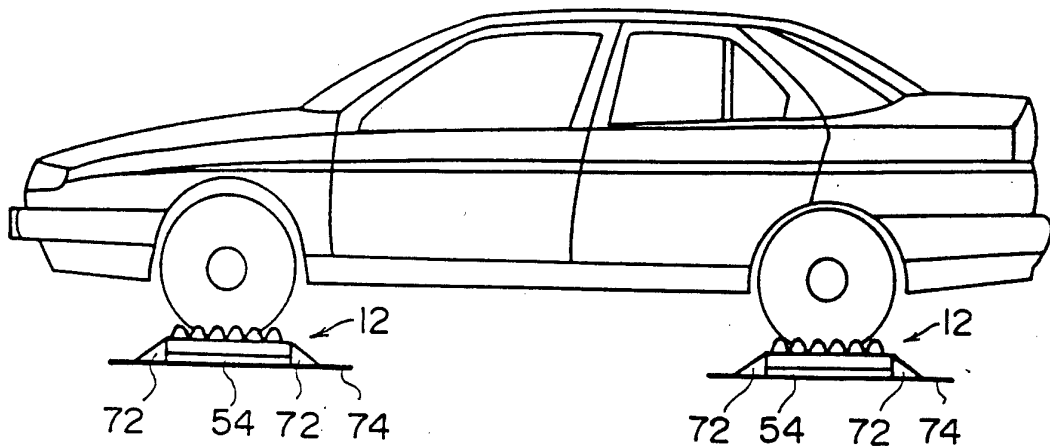


第 7 図

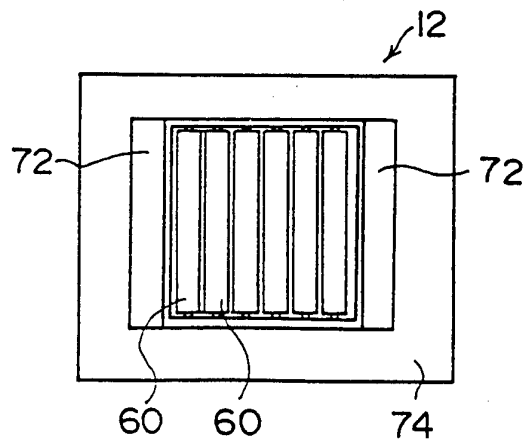


7/9

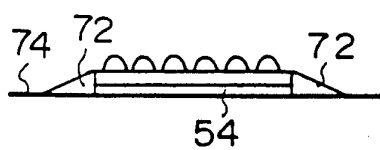
第 8 図



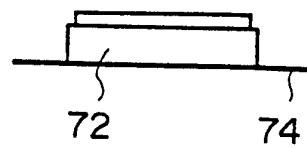
第 9A 図



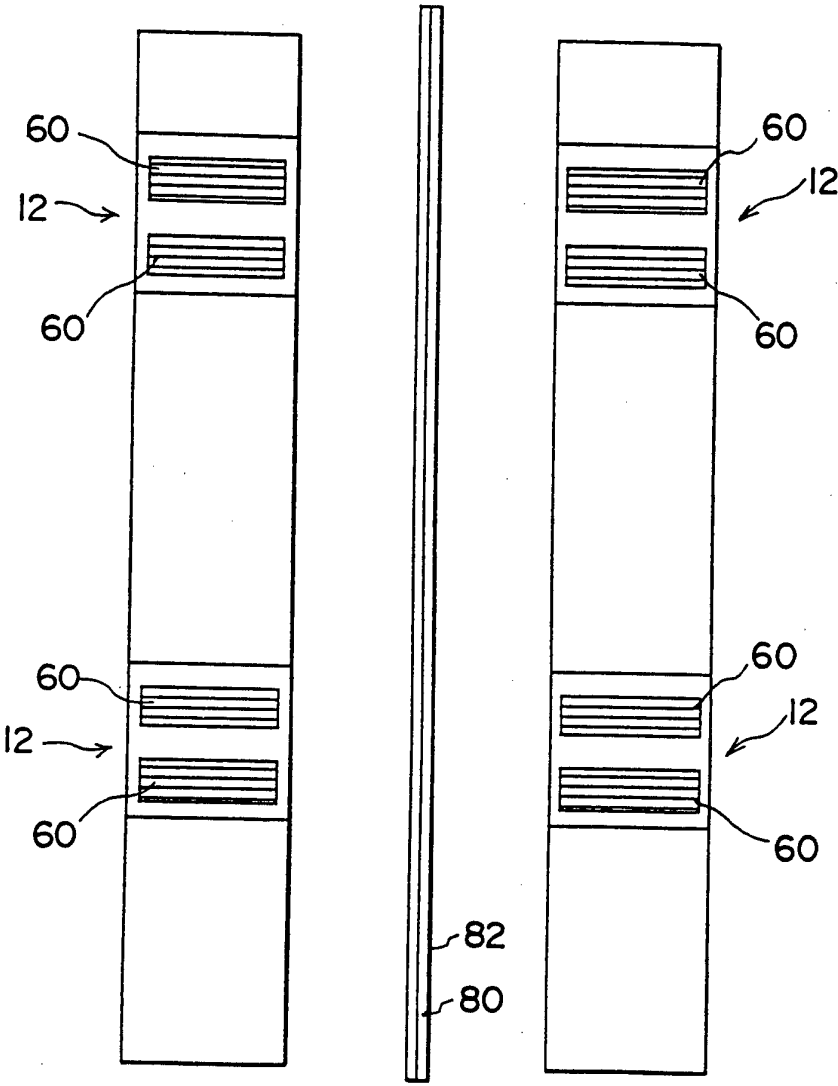
第 9B 図



第 9C 図

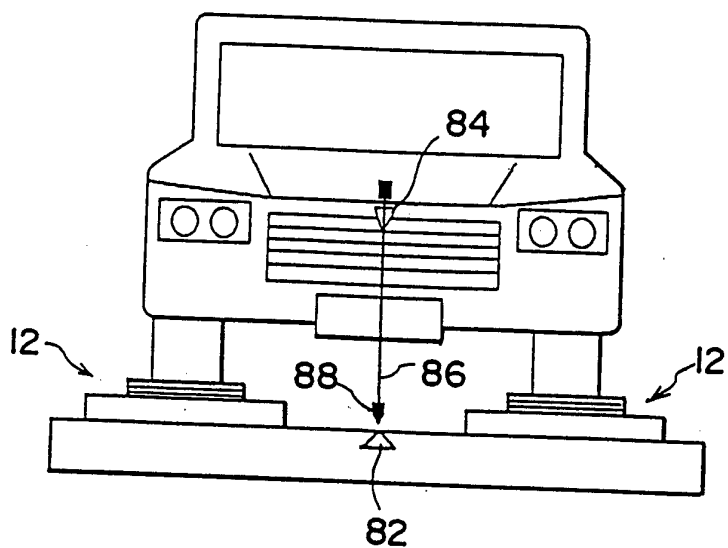


第 10 図



9 / 9

第 11 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP94/00250

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁵ G01M17/00

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. Cl⁵ G01M17/00

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

Jitsuyo Shinan Koho 1970 - 1993

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1993

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.
A	JP, A, 3-218434 (Mazda Motor Corp.), September 26, 1991 (26. 09. 91) & DE, A, 4037384	1-10

☐ 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 27, 1994 (27. 04. 94)

Date of mailing of the international search report

May 17, 1994 (17. 05. 94)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁵ G01M17/00

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. Cl⁵ G01M17/00

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

日本国実用新案公報 1970-1993年
日本国公開実用新案公報 1971-1993年

国際調査で使用した電子データベース (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*	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
A	JP, A, 3-218434 (マツダ株式会社), 26. 9月. 1991 (26. 09. 91) &DE, A, 4037384	1-10

☐ 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

- 「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

27. 04. 94

国際調査報告の発送日

17.05.94

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)

石井良和

2 G 7 2 0 4

電話番号 03-3581-1101 内線

3225