(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2004-538210
(P2004-538210A)
(43)公表日　平成16年12月24日(2004.12.24)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
B60T 8/00	B60T 8/00	Z	3D046
B60C 23/00	B60C 23/00	A	
B60C 23/02	B60C 23/02	R	

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 39 頁）

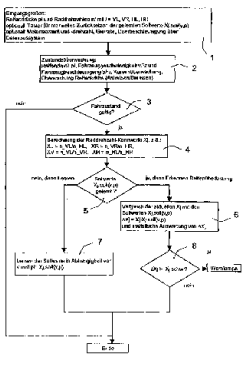
(21)出願番号　特願2003-520642(P2003-520642)
(86)(22)出願日　平成14年7月30日(2002.7.30)
(85)翻訳文提出日　平成16年1月29日(2004.1.29)
(86)国際出願番号　PCT/EP2002/008478
(87)国際公開番号　WO2003/016115
(87)国際公開日　平成15年2月27日(2003.2.27)
(31)優先権主張番号　101 37 029.6
(32)優先日　平成13年7月30日(2001.7.30)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)
(81)指定国　EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,SK,TR),JP,US

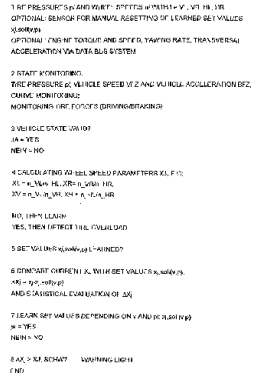
(71)出願人　399023800
コンティネンタル・テーベス・アクチエンゲゼルシヤフト・ウント・コンパニー・オッフェネ・ハンデルスゲゼルシヤフト
ドイツ連邦共和国、６０４８８　フランクフルト・アム・マイン、ゲーリッケストラーセ，７
(71)出願人　390040431
コンテイネンタル・アクチエンゲゼルシヤフト
ＣＯＮＴＩＮＥＮＴＡＬ　ＡＫＴＩＥＮＧＥＳＥＬＬＳＣＨＡＦＴ
ドイツ連邦共和国、３０１６５　ハノーバー、フアーレンヴアルダー・ストラーセ、９

最終頁に続く

(54)【発明の名称】車両タイヤの負荷を決定する方法

(57)【要約】
本発明は、自動車のタイヤの負荷率または負荷を決定するためおよび／またはタイヤ圧力を監視するための方法に関する。自動車の運転中、個々のタイヤの圧力（ｐｉ）が決定され、個々の車輪（ｎｉ）の回転状態が監視され、予備調節および／または学習された値を考慮して所定の走行状態で個々の車輪の回転状態および／または回転状態の変化を比較することにより、荷重分布特性パラメータが決定され、タイヤ圧力（ｐｉ）と荷重分布特性パラメータ（Ｘｊ）から、タイヤの負荷率または負荷および／または圧力低下を推定する。





【特許請求の範囲】
【請求項１】
自動車のタイヤの負荷率または負荷を決定するためおよび／またはタイヤ圧力を監視するための方法において、
自動車の運転中、個々のタイヤの圧力が決定され、
個々の車輪の回転状態が監視されることと、
予備調節および／または学習された値を考慮して所定の走行状態で個々の車輪の回転状態および／または回転状態の変化を比較することにより、荷重分布特性パラメータが決定され、
タイヤ圧力と荷重分布特性パラメータから、タイヤの負荷率または負荷および／または圧力低下を推定することを特徴とする方法。
【請求項２】
タイヤ圧力を決定するために、圧力センサ装置に基づく圧力測定システム（ＴＰＭＳ）が使用され、車輪の回転状態を監視するために車輪回転速度センサが使用され、荷重分布特性パラメータを決定するために、車輪回転速度情報の評価に基づくシステムが使用され、このシステムの機能モードが個々のタイヤの動的な転動円周の比を検出するためのシステム（ＤＤＳ）に一致していることを特徴とする、請求項１記載の方法。
【請求項３】
同じ車速またはほぼ同じ車速で、前輪の回転速度が後輪の回転速度と比較され、かつ荷重分布特性パラメータを求めるために評価されることと、所定の走行状況において荷重分布特性パラメータの値および／または変化が、タイヤの負荷率または負荷および／または圧力低下を計算するために用いられることを特徴とする、請求項１または２記載の方法。
【請求項４】
荷重分布特性パラメータを決定するためにその都度、同じ車両側の車輪の前輪速度と後輪速度から商（$V_{VL}／V_{HL}$；$V_{VR}／V_{HR}$）が求められることと、（ほぼ）同じ車速の際あるいは特に車速のような少なくとも１つの走行パラメータを考慮して、荷重分布特性パラメータの値および／または変化が評価されることを特徴とする、請求項３記載の方法。
【請求項５】
走行方向に対して垂直な相対荷重分布変化を検出するために、その都度一方の車軸の車輪の速度（$V_{VL}／V_{VR}$；$V_{HL}／V_{HR}$）が比較および評価されることを特徴とする、請求項４記載の方法。
【請求項６】
走行パラメータとして、速度および／またはタイヤ圧力および／または車輪トルクが用いられることを特徴とする、請求項４記載の方法。
【請求項７】
所定の負荷率または負荷、例えば部分荷重または全荷重のために適用される荷重分布特性パラメータの目標値または正常値が手動で入力されるかあるいは所定の条件が満たされるや否や自動的に検出されることを特徴とする、請求項４～６の少なくとも一つに記載の方法。
【請求項８】
少なくともほぼ自由に転動する車輪の場合のような所定の走行状況であるいは駆動トルクを考慮して、統計的に分析することよっておよび／または部分荷重運転を示す基準を評価することによって、部分荷重運転のために適用される荷重分布特性パラメータの値が決定されることを特徴とする、請求項１～７のいずれか一つまたは複数に記載の方法。
【請求項９】
普通の状態、すなわち所定の状態または目標状態が存在する時点が、例えば設定された空気圧と荷重状態を調節した後、スタート信号の手動または自動リリースによって定められることを特徴とする、請求項１～８の少なくとも一つに記載の方法。
【請求項１０】
直線走行、自由転動車輪等のような設定された走行状態の間、荷重分布特性パラメータの

値と、関連するタイヤ圧力値を学習し、記憶することを特徴とする、請求項４～９の少なくとも一つに記載の方法。
【請求項１１】
車輪回転速度情報の評価に基づくシステムが、学習相において、特に車輪の転動円周を示す値の決定および記憶によって、目標状態または普通状態を学習することを特徴とする、請求項２記載の方法。
【請求項１２】
車輪の連動円周を示す値が、異なる対の車輪の比の値であることを特徴とする、請求項１１記載の方法。
【請求項１３】
車輪回転速度情報の評価に基づくシステムが、学習相の後で、車輪の転動円周を示す実際の特性値を、車輪の転動円周を示す学習した値と比較することによって、車輪の転動円周を示す値の変化を決定することを特徴とする、請求項１１または１２記載の方法。
【請求項１４】
学習した値と実際の値の差が、車輪荷重の程度を示すことを特徴とする、請求項１３記載の方法。
【請求項１５】
車輪回転速度情報の評価に基づくシステムが、圧力測定システム（ＴＰＭＳ）に依存しないでタイヤ圧力低下を検出する完備したＤＤＳシステムであることを特徴とする、請求項２記載の方法。
【請求項１６】
圧力センサ装置（ＴＰＭＳ）で測定したタイヤ圧力低下を、ＤＤＳシステムに基づいて決定したタイヤ圧力低下と比較し、評価することを特徴とする、請求項１５記載の方法。
【請求項１７】
車輪回転速度情報に基づいて決定されたタイヤ圧力低下が、圧力センサ（ＴＰＭＳ）に基づいて検出されたタイヤ圧力低下よりも、所定の値だけ大きいときに、車輪荷重を高めることによって開始される圧縮が検出されることを特徴とする、請求項１５または１６記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、自動車のタイヤの負荷率または負荷を決定するためおよび／またはタイヤ圧力を監視するための方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
自動車においてタイヤ圧力またはタイヤ圧力の低下を示す値を、圧力センサに基づく圧力測定システム（ＴＰＭＳ＝タイヤ圧力測定システム）あるいは圧力センサを使用しないで、車輪回転速度に基づくシステム（ＤＤＳ＝デフレーション検出システム）によって決定することが既に知られている。
【０００３】
上記のＴＰＭＳシステムの場合、測定される圧力は温度と共に、タイヤ内に配置されたセンサによって検出され、そして車両内に据えつけられた受信器に無線で伝送される。制御装置内で圧力情報が評価され、個々のタイヤ内の圧力が決定される。
【０００４】
ＡＢＳ、ＴＣＳ、ＥＳＰ、ＤＤＳ等のような、通常使用される安全システムや自動車コントロールシステムのために、個々の車輪の回転状態を比較的に正確に知る必要がある。従って、今日では、車両はパッシブ式またはアクティブ式車輪回転速度センサを備えている。この車輪回転速度センサは種々の安全システムやコントロールシステムのために必要な入力信号を供給する。例えばＤＤＳ（デフレーション検出システム）によって、車輪回転速度から直接導き出すことができないタイヤ圧力が、個々の車輪の動的な転動円周を介し

て間接的に検出される。動的な転動円周の荷重依存性は、ＤＤＳによる圧力低下検出の場合、むしろ外乱と見なされる。

【０００５】

特に実際のタイヤ圧力と車輪荷重または車輪荷重分布によって決定される、車両運転中、すなわち走行中のタイヤ負荷率の測定方法は従来知られていない。タイヤ圧力低下の監視は不充分である。なぜなら、タイヤの負荷率または負荷が、タイヤの安全性や耐久性にとって、タイヤ圧力よりも重要であるからであり、かつ車輪荷重または車輪荷重分布に応じて、快適な走行状態およびタイヤの理想的な負荷率のために異なるタイヤ圧力が必要であるからである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

そこで、本発明の根底をなす課題は、異なる条件、特に異なる車輪荷重または車輪荷重分布の場合に、タイヤの負荷率または負荷を検出することができる方法を提供することである。

【０００７】

このような方法によって、タイヤの過負荷を防止することができ、タイヤの耐久性を保証することができ、車両と運転者の全体的な安全性を高めることができる。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

この課題は請求項１記載の方法によって解決されることが判った。この方法の特徴は、
自動車の運転中、個々のタイヤの圧力が決定され、
個々の車輪の回転状態が監視されることと、
予備調節および／または学習された値を考慮して所定の走行状態で個々の車輪の回転状態および／または回転状態の変化を比較することにより、荷重分布特性パラメータが決定され、
タイヤ圧力と荷重分布特性パラメータから、タイヤの負荷率または負荷および／または圧力低下を推定することにある。

【０００９】

本発明は、タイヤの安全性と寿命に大きな影響を与える値、すなわちタイヤの負荷率が、圧力測定とタイヤ回転状態の監視によって決定可能であるという認識に基づいている。動的な転動円周がタイヤ圧力や車輪荷重に依存することは例えば、車輪回転速度に基づく圧力監視システム（ＤＤＳ）の開発によって知られている。異なる車輪の車輪回転速度を比較し、偏差を評価することによって、例えばＴＰＭＳによって測定されてタイヤ圧力が知られている場合、タイヤの負荷率を示す特性パラメータを決定することができる。

【００１０】

本発明の実施形では、タイヤ圧力を決定するために、圧力センサ装置に基づく（ＴＰＭＳ＝タイヤ圧力測定システムのような）圧力測定システムが使用され、車輪の回転状態を監視するために車輪回転速度センサが使用され、荷重分布特性パラメータを決定するために、車輪回転速度情報の評価に基づくシステムが使用され、このシステムの機能モードが個々のタイヤの動的な転動円周の比を検出するためのシステム（ＤＤＳ）に一致している。すなわち、負荷率を検出するために、公知のシステムを使用する。

【００１１】

本発明の他の有利な実施形では、荷重分布特性パラメータを求めるために、前輪の回転速度が同じ車輪の側の後輪の回転速度またはほぼ同じ車速（例えば車両基準速度）と比較され、そして荷重分布特性パラメータの値および／または変化が所定の走行状況で、タイヤの負荷率または負荷および／または圧力低下を計算するために用いられる。

【００１２】

その際、荷重分布特性パラメータを決定するためにその都度、同じ車両側の車輪の前輪速度と後輪速度の商が求められ、（ほぼ）同じ車速の際あるいは車速を考慮して、荷重分布

特性パラメータの値および／または変化が評価されると特に合目的あることが判った。検出の“信頼性”および精度を高めるために互いに結合可能な商V_{VL}／V_{HL}またはV_{VR}／V_{HR}は、荷重分布を決定するために適した値である。例えばダイアゴナルのような他の結合あるいは特に速度合計の商のような他の機能的な関係も同様に用いることができる。これは車両や監視システムのその都度の設計に依存する。

【００１３】

更に、例えば助手席に乗車することによる、走行方向に対して垂直な相対荷重分布変化を検出するために、その都度一方の車軸の車輪の速度が比較および評価される。

【００１４】

測定精度や評価精度を高めるために、車輪回転速度または車輪速度の代わりに、車輪の転動時間を計算の基礎とすることができるかまたは優先することができる。

【００１５】

所定の負荷率または負荷、例えば部分荷重または全荷重のために適した荷重分布特性パラメータの目標値または通常の値は手動で入力することが可能であるかあるいは所定の設定条件を満足するや否や、目標値または通常の値が自動的に認識されるように、システムを設計することができる。

【００１６】

例えば車輪が（少なくともほぼ）自由に転動する場合や一定の直線走行の場合等の所定の走行状況において、あるいは計算に駆動トルクを用いて、統計的に分析することよってあるいは部分荷重運転を示す基準を評価することによって、部分荷重運転のために適用される荷重分布特性パラメータの値が決定されると合目的であることが判った。自由転動する走行状況で得られる特性パラメータが一般的により正確であり、従って有利に評価可能であるが、実際にはデータ数が制限されるという理由から、車輪が自由に回転しない走行状況のデータを一緒に含めることが合目的である。この場合、得られたデータは、特性パラメータに対するその都度の走行パラメータの影響を除かなければならない。

【００１７】

走行状況を決定するために必要な情報は、それ自体公知のＡＢＳシステムＥＳＰシステムから有利に得られる。

【００１８】

普通の状態、すなわち所定の状態または目標状態が存在する時点は本発明に従い、例えば設定された空気圧と荷重状態を調節した後、スタート信号の手動または自動リリースによって定めることができる。タイヤ交換の後であるいは最初の組み立て時に、多くの場合、リセット過程またはスタート信号をリリースすることを回避できない。

【００１９】

本発明による方法の他の実施形では、設定された走行状態の間、荷重分布特性パラメータの値と、関連するタイヤ圧力値を学習し、記憶する。この学習した特性パラメータは特に、例えば速度のような走行パラメータに依存して決定することができる。この場合、走行パラメータについて連続するインターバルが求められ、各々のインターバルについて学習値が決定されると、特に合目的である。

【００２０】

学習プロセスは車輪回転速度情報の評価に基づくシステムのためにも有利に適用される。特に、一つの学習相において、特に車輪の転動円周を示す値を決定および記憶することによって目標状態または普通状態の学習が行われる。車輪の連動円周を示す値は、異なる対の車輪の比の値であってもよい。用途に応じて、比の大きさは勿論、個々の車輪の異なる計算または異なる比較によって決定可能である。

【００２１】

本発明の他の有利な実施形に従って、車輪回転情報の評価に基づくシステムは、学習相の後で、車輪の転動円周を示す実際の特性値を、車輪の転動円周を示す学習した値と比較することによって、車輪の転動円周を示す値の変化を決定する。この場合、学習した値と実際の値の差は、車輪荷重の程度を示す。

【００２２】
車輪回転速度情報の評価に基づくシステムは、圧力測定システム（ＴＰＭＳ）に依存しないでタイヤ圧力低下を検出することができる完備したＤＤＳ、すなわちシステムに低コストで拡張可能である。
【００２３】
このシステムの場合、圧力センサ装置（ＴＰＭＳ）で測定したタイヤ圧力低下を、ＤＤＳシステムに基づいて決定したタイヤ圧力低下と比較し、評価することができる。車輪回転情報に基づいて決定されたタイヤ圧力低下が、圧力センサ装置に基づいて検出されたタイヤ圧力低下よりも、所定の値だけ大きいときに、車輪荷重を高めることによって開始される圧縮を推測することができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００２４】
本発明の他の特徴、効果および用途は、添付の図に基づく次の説明から明らかである。
【００２５】
図１は、本発明による方法の機能を具体的に説明するために役立つ。方法は、個々のタイヤ圧力p_i（添え字ｉ＝１・・・４はそれぞれの車輪を示す）と、本発明による方法を実施するためのシステムの入力値としての回転状態または車輪回転速度ＶＬ，ＶＲ，ＨＬ，ＨＲの評価に基づいている。これはブロック１によって示してある。
【００２６】
ブロック２では、ここで説明する実施の形態において、タイヤの実際の状態（圧力）と、車輪の実際の状態（回転状態）と、車両の実際の状態（加速度、走行状況等）と、これらの値の変化が決定および監視される。
【００２７】
ステップ３における実際の走行状態の“問い合わせ”の後で、車輪回転速度パラメータ（この例では、車輪速度“ｖ”の代わりに車輪回転速数“ｎ”が互いに比較される）が上記のように計算され、続いて５でチェックされる。
【００２８】
目標値の学習が続けられる（７によって示してある）かあるいはタイヤ過負荷が検出されたとき（分岐部５の代替的な“イエス”）、演算子６での現在の値と目標値の比較および設定された閾値の上回り（分岐部８）の後で、アラーム機能が開始されるかあるいはアラームランプのスイッチが入れられる。
【００２９】
本発明による方法の経過における個々の作業および決定は、図１において、前述のステップ１～８に述べてある。
【００３０】
図２は、積載荷重（後側の積載荷重Ｌ）に対する特性値ＸＬ，ＸＲの変化または依存関係を示している。この場合、積載荷重によって後車軸の荷重が高められる車両に関する。
【００３１】
荷重分布特性値ＸＬ，ＸＲを決定するために、例えば車両の片側の車輪の回転速度または速度が考慮される。その際、
$XL = V_{VL} / V_{HL}$、　　$XR = V_{VR} / V_{HR}$
が当てはまる。図２の特性曲線ＸＬ，ＸＲ＝ｆ（後側の積載荷重Ｌ）は、一定の車速ｖと、個々のタイヤの一定の圧力について当てはまる。L_{min}は積載ができるだけ少ない（運転者だけ、追加荷重なし）荷重状態であり、L_{max}の荷重状態以降はアラームが示される。
【００３２】
図３は、実質的に後側に積載される車両の最小荷重状態についての特性値ＸＬ，ＸＲの学習プロセスを示すために役立つ。荷重分布特性値XL_t，XR_t，XV_t，XH_tはいろいろな時点で、関連する圧力値と共に検出され、記憶され、そして統計的に評価される。車両の運転中、部分荷重または最小荷重の状態が繰り返して発生すると仮定する。従って

、荷重分布特性値は統計的な評価または推論機能によって検出可能である。

【００３３】

図示した例では、車両の各々の点火サイクルについて（エンジンのスタートとエンジンの停止の間の時間）、それぞれの特性値XL_t，XR_t，XV_t，XH_tが決定される。特性値のほかに、その都度それに関連するタイヤ圧力p_iも記憶される。複数の点火サイクルの間車両が積載されずに（運転者だけで、追加荷重なし）運転されるという簡単な仮定により、目標値X_{Soll}は最大機能によってきわめて簡単な方法で値X_tから決定可能である。

【００３４】

図４は、いろいろな状況と異なるタイヤ圧力における負荷率決定と荷重分布特性値を説明するために役立つ。その都度有効な限界条件が図４に示してある。

【００３５】

図４の部分図ａ）には、検出閾値$X_{Schw,Soll}$が示してある。この検出閾値は先ず最初は補正されないでそのままである。というのは、すべての車輪のタイヤ圧力が必要な精度で目標圧力に一致しているからである。検出閾値を上回ると、システムはアラームを発生する。部分図ｂ）には、１個または複数の車輪が低い圧力$\Delta p < 0$を有する状況が示してある。最低圧力の車輪にはもはや、目標圧力を有する車輪のように大きな負荷をかけることができないので、検出閾値を$X_{Schw,komp}$まで圧力に依存して低い値の方に補正しなければならない。その際、車両の各々の側で、最も低い圧力に従って適合を行うことが有利である。これによって、大きすぎる負荷率のアラーム装置が、小さな荷重のときに作動する。図示したケース２，３では、Ｘを決定するために使用される車輪のタイヤ圧力が互いに異なっているので、X_{Soll}を$X_{Soll,komp}$に補正する必要がある。

【００３６】

圧力に依存する、検出閾値の前述の補正は、使用されるタイヤの種類に依存する。充分な精度での補正が車両の種類に依存する定数で有利に実施できることが判った。これは可能である。というのは、所定の種類の車両の場合一般的に、公知の所定の種類のタイヤだけが車両の運転のために許容されるからである。

【００３７】

圧力測定に基づく方法（ＴＰＭＳ）は、一つの圧力情報だけしか運転者に供されないという欠点がある。タイヤがどの位負荷されているかは、圧力だけでなく、知られていない実際の荷重にも依存する。従って、運転者は更に、自己責任で、荷重に関連する正しい空気圧を生じなければならない。たいていの場合同時に実施される、ＴＰＭＳセンサでの温度測定によって、タイヤ過剰負荷を推測することができる。しかし、リム上のセンサの温度がいろいろな外乱を受ける。従って、この測定は充分な信頼性でもって、（重大な位置での）タイヤの温度負荷を示さない。

【００３８】

ＤＤＳは元々、タイヤ絶対圧力が判らないという欠点がある。しかし、タイヤの変化した圧縮によって生じる転動円周の変化が検出可能であるという利点がある。タイヤのこの圧縮は、タイヤの負荷率のための決定的な尺度として見なされる。実際に、圧縮の変化が空気圧の変化によって生じているかあるいは車輪荷重の変化によって生じているは、ＤＤＳによっては区別できない。従って、ＤＤＳを介してタイヤ圧力をチェックする際の主たる外乱値は荷重である。

【００３９】

本発明による方法によって、公知のＴＰＭＳの欠点と、ＤＤＳの不充分な点が克服される。本発明による方法は、圧力センサ装置による測定方法と、車輪回転速度の監視と評価による方法との組合せに基づいている。この車輪回転速度の監視と評価による方法の物理的な基礎は、車輪荷重の変化の際の、個々のタイヤの動的な転動円周と、この転動円周の相対的な変化に基づいている。

【００４０】

空気圧は圧力センサ装置によって正確に検出される。車輪回転状態から、タイヤの負荷能

力が圧力変化と荷重変化に基づいて監視される。従って、この組合せはタイヤ負荷率を決定することできる。それによって、運転者はタイヤについての責任から充分に解放される。ＴＰＭＳのような圧力センサに基づく圧力測定システムと比べて、本発明による解決策は更に、システムが荷重変化に適応可能であるという利点、すなわち新しい圧力目標値が積載荷重に依存して適用されることを、運転者がＴＰＭＳに通知しなくてもよいという利点がある。

【００４１】

本発明による方法は、車輪回転速度センサのデータに基づいて作動する圧力低下検出方法に関連して得られる機能と認識を類似の方法で利用する。

【００４２】

“普通の状態”、すなわち実際の（ＴＰＭＳによって知られている）荷重状態に正しく調節された空気圧は、運転者がボタンを押すことによってシステムに通知されるかあるいは例えば図３の例に従って運転者の助けを借りずに最大機能によって検出可能である。転動円周は、ＤＤＳに類似して、先ず最初に学習相で決定される。続いて、学習相の後で、実際状態が学習状態と比較される。この比較により、タイヤの増大した圧縮および／または負荷率についての情報が得られる。計算によるアプローチは、多くの観点から、ＤＤＳによる圧力低下の検出に類似している。タイヤが過負荷される前に運転者にアラームを発することについての決定は、実際の空気圧と圧縮との組合せ評価によって行われる。

【００４３】

本発明は、直接測定を行うタイヤ空気圧チェックシステム（ＴＰＭＳ）と、ＤＤＳのように車輪回転状態とタイヤ転動円周を監視するためのシステムとの組合せに基づいて、タイヤ負荷率を決定または監視するための方法を含んでいる。

【００４４】

方法は好ましくは自動車、特に乗用車で実施される。

【図面の簡単な説明】

【００４５】

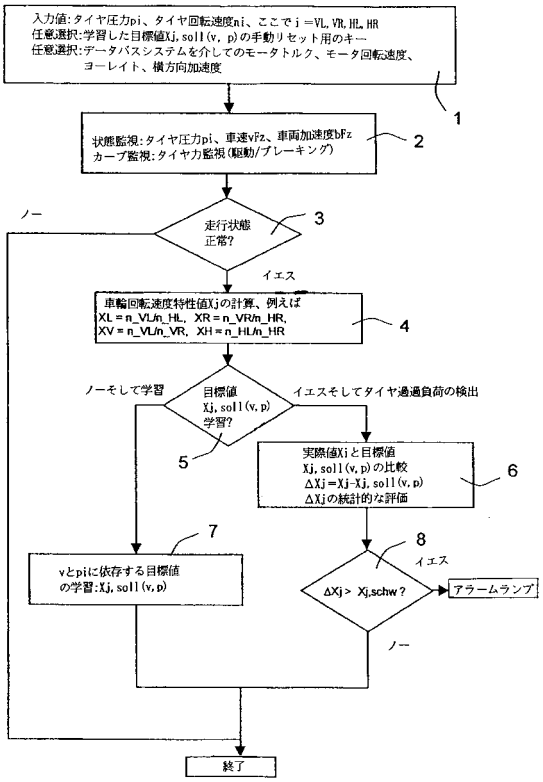
【図１】本発明による方法の実施の形態の基本原理を示すための概略的なフローチャートである。

【図２】積載荷重に対する荷重分布特性値の依存性を示すグラフである。

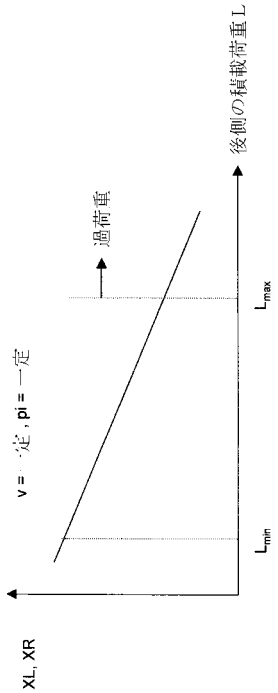
【図３】部分荷重状態の検出を説明するためのグラフを、図２と同じように示す図である。

【図４】積載荷重が実質的に後車軸を負荷している車両を例にして、負荷率検出の原理を示すための複数のグラフである。

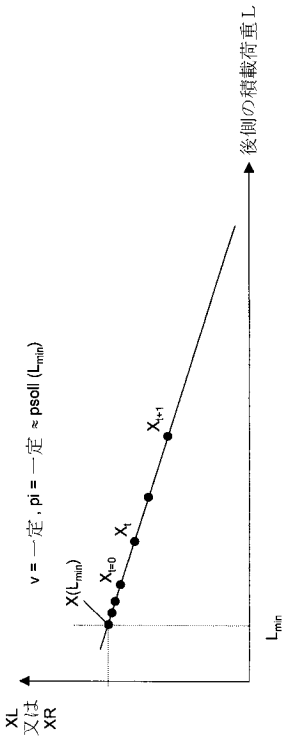
【図１】


入力値:タイヤ圧力pi、タイヤ回転速度ni、ここでi=VL, VR, HL, HR
任意選択:学習した目標値Xj, soll(v, p)の手動リセット用のキー
任意選択:データバスシステムを介してのモータトルク、モータ回転速度、
ヨーレイト、横方向加速度
1
状態監視:タイヤ圧力pi、車速vFz、車両加速度bFz
カーブ監視:タイヤ力監視(駆動/ブレーキング)
2
走行状態
正常?
3
ノー
イエス
車輪回転速度特性値Xjの計算、例えば
XL=n_VL/n_HL, XR=n_VR/n_HR,
XV=n_VL/n_VR, XH=n_HL/n_HR
4
目標値
Xj, soll(v, p)
学習?
ノーそして学習
イエスそしてタイヤ過過負荷の検出
5
実際値Xiと目標値
Xj, soll(v, p)の比較
ΔXj=Xj-Xj, soll(v, p)
ΔXjの統計的な評価
6
vとpiに依存する目標値
の学習:Xj, soll(v, p)
7
8
ΔXj > Xj,schw?
イエス
アラームランプ
ノー
終了

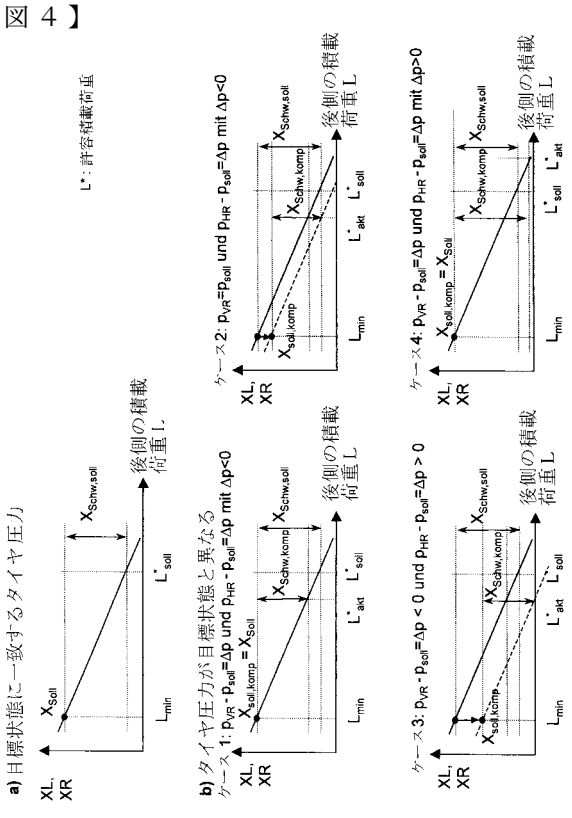
【図２】


後側の積載荷重 L
過荷重
v = 一定, pi = 一定
Lmax
Lmin
XL, XR

【図３】


後側の積載荷重 L
v = 一定, pi = 一定 ≈ psoll (Lmin)
Xi+1
Xi
Xi=0
X(Lmin)
Lmin
XL
又は
XR

【図４】


L*: 許容積載荷重
a) 目標状態に一致するタイヤ圧力
b) タイヤ圧力が目標状態と異なる
後側の積載荷重 L
XL, XR
Lmin
L*soll
L*akt
XSoll
XSchw,soll
XSchw,komp
XSoll,komp
ケース1: pVR - psoll=Δp und pHR - psoll=Δp mit Δp<0
ケース2: pVR=psoll und pHR - psoll=Δp mit Δp<0
ケース3: pVR - psoll=Δp < 0 und pHR - psoll=Δp > 0
ケース4: pVR - psoll=Δp und pHR - psoll=Δp mit Δp>0

【国際公開パンフレット】

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Februar 2003 (27.02.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/016115 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: B60T 8/00, B60C 23/06

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/08478

(22) Internationales Anmeldedatum: 30. Juli 2002 (30.07.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 37 029.6 30. Juli 2001 (30.07.2001) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG** [DE/DE]; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt am Main (DE). **CONTINENTAL AG** [DE/DE]; Vahrenwalder Strasse, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **GRIESSER, Martin** [DE/DE]; An den Krautgärten 23, 65760 Eschborn (DE). **KÖBE, Andreas** [DE/DE]; Nibelungenstr. 26, 64625 Bensheim (DE). **SÄGER, Peter** [DE/DE]; Dreieichstrasse 54, 61381 Friedrichrichsdorf (DE). **KELLER, Lothar** [DE/DE]; In den Hessengarten 1, 61352 Bad Homburg v.d.H. (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG**; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt am Main (DE).

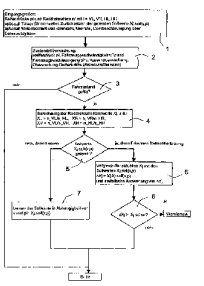
(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR DETERMINING THE LOAD EXERTED ON A VEHICLE TIRE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG DER BELASTUNG EINES FAHRZEUGREIFENS





(57) Abstract: The invention relates to a method for determining the charge or load exerted on a tire of a motor vehicle and/or for monitoring tire pressure, wherein the pressure (pi) in each tire is detected during operation of the vehicle and the rotational behavior of the individual wheels (ni) is observed. Load distribution parameters are also determined by comparing the rotational behavior and/or changes in said rotational behavior of the individual wheels during given driving states taking into account preset and/or predetermined and/or learned variables. Tire pressure (pi) and load distribution parameters (Xj) are used to determine the load or charge exerted on the tires and/or pressure loss.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/016115 A1

WO 03/016115 A1

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*
— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Zur Bestimmung der Auslastung oder Belastung des Reifens eines Kraftfahrzeugs und/oder zur Überwachung des Reifendrucks wird ein Verfahren vorgeschlagen, bei dem während des Betriebs des Fahrzeugs der Druck in den einzelnen Reifen (pi) ermittelt und das Drehverhalten der einzelnen Räder (ni) beobachtet wird sowie bei dem durch Vergleich des Drehverhaltens und/oder der Änderungen des Drehverhaltens der einzelnen Räder in bestimmten Fahrzuständen unter Berücksichtigung von voreingestellten und/oder gelernten Größen Lastverteilungs-Kenngrößen (Xj) bestimmt werden und bei dem schließlich aus dem Reifendruck (pi) und den Lastverteilungs-Kenngrössen (Xj) auf die Auslastung oder Belastung der Reifen und/oder auf Druckverlust geschlossen wird.

WO 03/016115 PCT/EP02/08478

Verfahren zur Bestimmung der Belastung eines Fahrzeugreifens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Auslastung oder Belastung der Reifen eines Kraftfahrzeugs und/oder zur Überwachung des Reifendrucks.

Es ist bereits bekannt, in Kraftfahrzeugen den Reifendruck oder eine Größe, die das Absinken des Reifendrucks wiedergibt, mittels drucksensorbasierender Druckmesssysteme (TPMS = Tire Pressure Measuring System) oder, ohne Verwendung von Drucksensoren, mittels auf der Raddrehzahl basierender Systeme (DDS = Deflation Detecting System) zu bestimmen.

Bei dem sogenannten TPMS-System wird der gemessene Druck gemeinsam mit der Temperatur mit Hilfe von im Reifen angeordneten Sensoren erfasst und drahtlos zu einem im Fahrzeug installierten Empfänger übertragen. In einem Steuergerät werden die Druckinformationen ausgewertet und der in den einzelnen Reifen herrschende Druck bestimmt.

Für die üblicherweise verwendeten Sicherheits- und Kraftfahrzeugregelungssysteme, wie ABS, ASR, ESP, DDS etc., ist ohnehin eine relativ genaue Kenntnis des Drehverhaltens der einzelnen Fahrzeugräder erforderlich. Heutzutage sind daher die Fahrzeuge mit passiven oder aktiven Raddrehzahlsensoren ausgerüstet, welche die benötigten Eingangssignale für die diversen Sicherheits- und Regelungssysteme liefern. So wird beispielsweise mit Hilfe des DDS (Deflation Detecting System) der Reifendruck, der aus den Raddrehzahlen nicht direkt ableitbar ist, mittelbar über den dynamischen Abrollumfang der einzelnen Fahrzeugräder erfasst. Die Lastabhängigkeit des dynamischen Abrollumfangs ist bei der Druckverlusterkennung mit Hilfe des DDS eher als Störgröße anzusehen.

Eine Methode zur Messung der Reifen-Auslastung, die u.a. von dem tatsächlichen Reifendruck sowie von der Radlast oder Radlastverteilung bestimmt wird, im Betrieb des Fahrzeugs, d.h. während der Fahrt, ist bisher nicht bekannt. Die Überwachung auf Reifendruckverlust genügt nicht, da die Auslastung oder Belastung des Reifens, mehr noch als der Reifendruck, für die Sicherheit und für die Haltbarkeit des Reifens verantwortlich ist und da je nach Radlast oder Radlastverteilung unterschiedliche Reifendrücke für ein komfortables Fahrverhalten und ideale Auslastung des Reifens erforderlich sind.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, das ein Erkennen der Auslastung oder Belastung eines Reifens bei unterschiedlichen Bedingungen, insbesondere bei unterschiedlicher Radlast oder Radlastverteilung, zulässt.

Mit einem solchen Verfahren ist es möglich, eine Überlastung der Reifen auszuschließen, die Haltbarkeit der Reifen zu gewährleisten, und die allgemeine Sicherheit von Fahrzeug und Fahrer zu erhöhen.

Es hat sich nun herausgestellt, dass diese Aufgabe mit dem im Anspruch 1 beschriebenen Verfahren gelöst werden kann, dessen Besonderheit darin besteht,

- dass während des Betriebs des Fahrzeugs der Druck in den einzelnen Reifen ermittelt und
- das Drehverhalten der einzelnen Räder beobachtet wird sowie
- dass durch Vergleich des Drehverhaltens und/oder der Änderungen des Drehverhaltens der einzelnen Räder in bestimmten Fahrzuständen unter Berücksichtigung von voreingestellten und/oder gelernten Größen Lastverteilungs-Kenngrößen der Reifen bestimmt werden und

- dass schließlich aus dem Reifendruck und den Lastverteilungs-Kenngrößen auf die Auslastung oder Belastung der Reifen und/oder auf Druckverlust geschlossen wird.

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass die die Sicherheit und Lebensdauer eines Reifens in hohem Masse beeinflussende Größe, nämlich die Auslastung des Reifens, durch Druckmessung und Beobachtung des Raddrehverhaltens bestimmt werden kann. Die Abhängigkeit des dynamischen Abrollumfangs vom Reifendruck und der Radlast ist z.B. aus der Entwicklung von raddrehzahlbasierten Drucküberwachungssystemen (DDS) bekannt. Durch Vergleich der Raddrehzahlen der verschiedenen Fahrzeugräder und Auswertung der Abweichungen lassen sich Kenngrößen ermitteln, die bei Kenntnis des Reifendrucks - gemessen z.B. durch TPMS - die Auslastung der Reifen wiedergeben.

Nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung werden zur Ermittlung des Reifendrucks ein auf Drucksensorik basierendes Druckmesssystem (wie TPMS = Tire Pressure Measuring System), zur Beobachtung des Raddrehverhaltens Radrehzahlsensoren sowie zur Bestimmung der Lastverteilungs-Kenngrößen ein auf Auswertung der Radrehzahlinformationen basierendes System , das in der Funktionsweise einem System (DDS) zur Ermittlung der Verhältnisse der dynamischen Abrollumfänge der einzelnen Reifen gleicht, verwendet. Man greift also zur Verwirklichung der Auslastungserkennung auf bekannte Systeme zurück.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsart der Erfindung wird die Drehzahl eines Vorderrades mit der Drehzahl eines Hinterrades bei gleicher Fahrzeuggeschwindigkeit oder näherungsweise gleicher Fahrzeuggeschwindigkeit (z.B. Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit) verglichen, zum Bilden einer Lastverteilungs-Kenngröße ausgewertet und der Wert und/oder die Änderung der Lastverteilungs-Kenngrößen in definierten

Fahrsituationen zur Berechnung der Auslastung oder Belastung der Reifen und/oder des Druckverlustes herangezogen.

Dabei hat es sich als besonders zweckmäßig erwiesen, zum Bestimmen der Lastverteilungs-Kenngrößen jeweils einen Quotienten aus der Vorderrad- und der Hinterradgeschwindigkeit der Räder (oder der entsprechenden Drehzahlen) der gleichen Fahrzeugseite zu bilden und den Wert und/oder die Änderungen der Lastverteilungs-Kenngrößen bei (näherungsweise) gleicher Fahrzeuggeschwindigkeit bzw. unter Berücksichtigung der Fahrzeuggeschwindigkeit auszuwerten. Die Quotienten V_{VL}/V_{HL} oder V_{VR}/V_{HR}, die zur Erhöhung der "Sicherheit" des Erkennens und Genauigkeit zusätzlich miteinander verknüpft werden können, sind geeignete Größen zur Bestimmung der Lastverteilung. Andersartige Verknüpfungen, z.B. der Diagonalen, oder entsprechende andersartige funktionale Zusammenhänge, wie insbesondere Quotienten von Geschwindigkeitssummen, sind ebenfalls möglich; dies ist von der jeweiligen Auslegung der Fahrzeuge und der Überwachungssysteme abhängig.

Weiterhin ist vorgesehen, dass zum Erkennen von relativen Lastverteilungsänderungen senkrecht zur Fahrtrichtung - beispielsweise durch Zusteigen eines Beifahrers - jeweils die Geschwindigkeiten der Räder einer Achse verglichen und bewertet werden.

Zur Erhöhung der Mess- und Auswertegenauigkeit ist es durchaus auch möglich oder sogar vorzuziehen, die Abrollzeiten der Räder anstelle der Raddrehzahlen oder Radgeschwindigkeiten den Berechnungen zugrunde zu legen.

Die für eine bestimmte Auslastung oder Belastung, z.B. Teillast oder Volllast, geltenden Sollwerte oder Normalwerte der Lastverteilungs-Kenngrößen können manuell eingegeben werden,

oder man kann das System so auslegen, dass die entsprechenden Soll- oder Normalwerte selbsttätig erkannt werden, sobald bestimmte vorgegebene Bedingungen erfüllt sind.

Ferner hat es sich als zweckmäßig erwiesen, in definierten Fahrsituationen, z.B. bei, (zumindest näherungsweise) frei rollenden Rädern, bei konstanter Geradeausfahrt etc. oder unter Einbeziehung des Antriebsmomentes in die Berechnungen durch statistische Betrachtungen oder durch Auswerten von Kriterien, die auf einen Teillastbetrieb hinweisen, die für den Teillastbetrieb geltenden Werte für die Lastverteilungs-Kenngrößen zu ermitteln. Obwohl Kenngrößen, die in freirollenden Fahrsituationen gewonnen werden, im allgemeinen genauer sind und daher bevorzugt ausgewertet werden können, ist es häufig aus Gründen einer in der Praxis beschränkten Anzahl von Daten zusätzlich zweckmäßig, auch Daten von nicht freirollenden Fahrsituationenen miteinzubeziehen. In den letztgenannten Fällen müssen die gewonnen Daten von dem Einfluss des jeweiligen Fahrparameters auf die Kenngröße bereinigt werden.

Die erforderlichen Informationen zur Ermittlung der Fahrsituation werden bevorzugt aus einem an sich bekannten ABS- oder ESP-System gewonnen.

Der Zeitpunkt, an dem ein Normalzustand, d.h. ein definierter Zustand oder Sollzustand, vorliegt, kann erfindungsgemäß durch manuelles oder selbsttätiges Auslösen eines Startsignals, z.B. nach der Einstellung eines vorgegeben Luftdrucks und Beladungszustandes, festgelegt werden. Nach einem Reifenwechsel oder nach der Erstmontage wird man in vielen Fällen nicht umhin können, einen Reset-Vorgang oder ein Startsignal manuell auszulösen.

Nach einer weiteren Ausführungsart des erfindungsgemäßen Ver-

fahrens werden Werte für die Lastverteilungs-Kenngrößen und die zugehörigen Reifendruckwerte während vorgegebener Fahrzustände gelernt und gespeichert. Diese gelernten Kenngrößen können insbesondere auch in Abhängigkeit eines Fahrparameters, wie z.B. in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit, ermittelt sein. Im letztgenanten Fall ist es besonders zweckmäßig, wenn aufeinanderfolgende Intervalle für den Fahrparameter gebildet werden und für jedes Intervall ein Lernwert ermittelt wird.

Lernprozesse werden bevorzugt auch für das auf Auswertung der Raddrehzahlinformationen basierende System angewendet. Speziell wird in einer Lernphase der Soll- oder Normalzustand, insbesondere durch Ermitteln und Speicherung von Größen, die den Abrollumfang der Räder wiedergeben, eingelernt. Die Größen, die den Abrollumfang der Räder wiedergeben, können auch Verhältnisgrößen unterschiedlicher Radpaarungen sein. Je nach Anwendungsfall können die Verhältnisgrößen natürlich auch durch andersartige Berechnungen oder andersartigen Vergleich der einzelnen Räder bestimmt werden.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ermittelt das auf Auswertung der Radrehzahlinformationen basierende System nach der Lernphase Änderungen der Größen, die den Abrollumfang der Räder wiedergeben, durch Vergleich von aktuellen Kenngrößen, die den Abrollumfang der Räder wiedergeben, mit eingelernten Größen, die den Abrollumfang der Räder darstellen. Die Differenz zwischen der eingelernten Größe und der aktuellen Größe ist in diesem Fall ein Maß für die Radlast.

Das auf Auswertung der Radrehzahlinformationen basierende System kann mit geringem Aufwand zu einem vollständigen DDS, d.h. eines Systems, das in der Lage ist, unabhängig von dem

Druckmesssystem (TPMS) einen Reifendruckverlust zu erkennen, erweitert werden. Bei diesem System kann ein Vergleich des Reifendruckverlustes, der mit der Drucksensorik (TPMS) bestimmt wurde, mit dem Reifendruckverlust, der auf Basis des DDS-Systems ermittelt wurde, vorgenommen und ausgewertet werden. Wenn der auf Basis der Raddrehzahlinformationen ermittelte Reifendruckverlust um ein bestimmtes Maß größer ist als der auf Basis der Drucksensorik festgestellte Reifendruckverlust, lässt dies auf eine durch Erhöhung der Radlast ausgelöste Einfederung schließen.

Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung sind den folgenden Erläuterungen an Hand der beigefügten Abbildungen zu entnehmen. Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung ein Ablaufdiagramm zur Veranschaulichung des Grundprinzips eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2 im Diagramm die Abhängigkeit einer Lastverteilungs-Kenngröße von der Zuladung,

Fig. 3 in gleicher Darstellungsweise wie Fig. 2 ein Diagramm zur Erläuterung der Erkennung des Teillastzustandes und

Fig. 4 mehrere Diagramme zur Veranschaulichung des Prinzips der Auslastungserkennung am Beispiel eines Fahrzeugs, dessen Zuladung im wesentlichen die Hinterachse belastet.

Figur 1 dient zur Veranschaulichung der Funktionsweise des erfindungsgemäßen Verfahrens. Das Verfahren beruht auf der Auswertung des individuellen Reifendrucks p_i (der Index i=

1...4 bezeichnet das jeweilige Rad) und des Drehverhaltens oder der Raddrehzahlen VL, VR, HL und HR als Eingangsgrößen eines Systems zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung. Dies symbolisiert Block 1.

In Block 2 wird in dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel der aktuelle Zustand der Reifen (Druck), der Räder (Drehverhalten) und des Fahrzeugs (Beschleunigung, Fahrsituation etc.) und Änderungen dieser Größen ermittelt und überwacht.

Nach einer "Abfrage" des aktuellen Fahrzustandes in Schritt 3 werden Raddrehzahl-Kennwerte (in diesem Beispiel werden Raddrehzahlen "n" anstelle von Radgeschwindigkeiten "v" miteinander verglichen) wie angegeben errechnet und anschließend in 5 überprüft.

Das Lernen der Sollwerte wird fortgesetzt (symbolisiert durch 7), oder es wird, wenn eine Reifenüberlastung erkannt wurde (Alternative "ja" der Verzweigung 5), nach dem Vergleich der aktuellen Werte mit den Sollwerten im Operator 6 und Überschreiten einer vorgegebenen Schwelle (Verzweigung 8) eine Warnfunktion ausgelöst bzw. eine Warnlampe eingeschaltet.

Die einzelnen Vorgänge und Entscheidungen im Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in Fig. 1 in den zuvor erläuterten Schritten 1-8 genannt.

Fig. 2 zeigt den Verlauf oder die Abhängigkeit von Kenngrößen XL, XR von der Zuladung (Zuladung L hinten); es handelt sich hier um ein Fahrzeug, bei dem durch die Zuladung die Last auf der Hinterachse erhöht wird.

Zur Bestimmung der Lastverteilungs-Kenngrößen XL und XR werden beispielsweise die Drehzahlen oder Geschwindigkeiten der

Räder jeweils einer Fahrzeugseite herangezogen. Danach gilt:

$$XL = V_{VL}/V_{HL} \quad \text{und} \quad XR = V_{VR}/V_{HR}$$

Die Kennlinie XL, XR = f(Zuladung L hinten) nach Fig. 2 gilt für eine konstante Fahrzeuggeschwindigkeit v und konstantem Druck in den einzelnen Reifen. L_{min} ist der Lastzustand mit der geringst möglichen Auslastung (nur Fahrer, keine Zusatzlast) und L_{max} der Lastzustand, ab dem eine Warnanzeige erfolgt.

Fig. 3 dient zur Veranschaulichung der Lernprozesse der Kenngrößen XL und XR für den Mindestlastzustand eines Fahrzeugs, das im wesentlichen hinten beladen wird. Die Lastverteilungs-Kenngrößen XL_t, XR_t, XV_t und XH_t werden zu verschiedenen Zeitpunkten zusammen mit den zugehörigen Druckwerten erfasst, gespeichert und statistisch ausgewertet. Es ist davon auszugehen, dass der Zustand bei Teillast oder Minimallast im Betrieb eines Fahrzeugs wiederholt auftritt, weshalb der Wert der entsprechenden Lastverteilungs-Kenngröße durch statistische Auswertung oder Schlussfolgerung zu erkennen ist.

Im dargestellten Beispiel werden für jeden Zündungslauf des Fahrzeugs (Zeit zwischen Starten des Motors und Abstellen des Motors) jeweils Kenngrößen XL_t, XR_t, XV_t und XH_t ermittelt. Neben den Kenngrößen wird jeweils auch der dazugehörige Reifendruck p_i gespeichert. Mit der vereinfachenden Annahme, dass das Fahrzeug bei mehreren Zündungsläufen auch unbeladen (nur Fahrer ohne Zusatzlast) betrieben wird, kann ein Sollwert X_{Soll} auf besonders einfache Weise über eine Maximumfunktion aus den Werte X_t bestimmt werden.

Fig. 4 dient zur Erläuterung der Auslastungserkennung und der entsprechenden Lastverteilungs-Kenngrößen in verschiedenen

Situationen und bei unterschiedlichem Reifendruck. Die jeweils geltenden Randbedingungen sind in Fig. 4 genannt.

In Teilbild unter a) von Fig. 4 ist eine Erkennungsschwelle $X_{Schw,Soll}$ vorgesehehen, welche zunächst unkompensiert bleiben kann, da der Reifendruck aller Räder dem Solldruck innerhalb der notwendigen Genauigkeit entspricht. Wird die Erkennungsschwelle überschritten, erzeugt das System eine Warnung. In den Teilbildern unter b) sind Situationen dargestellt, in denen eines oder mehrere Räder einen geringeren Druck $\Delta p<0$ aufweist. Da ein Rad mit Minderdruck nicht mehr so stark ausgelastet werden kann, wie ein den Solldruck aufweisendes Rad, muss die Erkennungsschwelle zu $X_{Schw,komp}$ druckabhängig zu niedrigeren Werten hin kompensiert werden. Dabei ist es sinnvoll, die Anpassung nach dem niedrigsten Druck je Fahrzeugseite vorzunehmen. Hierdurch wird die Auslastungswarnung einer zu hohen Auslastung bereits bei einer geringeren Last aktiviert. In den dargestellten Fällen 2 und 3 weichen die Reifendrücke der zur Ermittlung von X verwendeten Räder voneinander ab, so dass auch eine Kompensation von X_{Soll} zu $X_{soll,komp}$ erforderlich ist.

Die zuvor beschriebene druckabhängige Kompensation der Erkennungsschwellen ist abhängig vom verwendeten Reifentyp. Es hat sich gezeigt, dass eine Kompensation mit ausreichender Genauigkeit bevorzugt mit Hilfe von fahrzeugtypabhängigen Konstanten durchgeführt werden kann. Dies ist möglich, da bei einem bestimmten Fahrzeugtyp in der Regel lediglich bestimmte bekannte Reifentypen zum Betrieb des Fahrzeugs zugelassen sind.

Ein auf Druckmessung basierendes Verfahren (TPMS) hat prinzipiell den Nachteil, dass dem Fahrer nur eine Druckinformation zur Verfügung gestellt werden kann. In wie fern der Reifen ausgelastet ist, hängt jedoch nicht allein vom Druck ab, son-

dern auch von der aktuellen Last, die unbekannt ist. Der Fahrer muss deshalb weiterhin eigenverantwortlich für den korrekten, zur Last gehörigen Luftdruck sorgen. Zwar kann häufig mittels der zumeist gleichzeitig durchgeführten Temperaturmessung im TPMS-Sensor auf Reifenüberlastungen geschlossen werden. Jedoch unterliegt die Temperatur im Sensor auf der Felge zahlreichen Störeinflüssen. Diese Messungen geben daher nicht mit ausreichender Sicherheit die Temperaturbelastung des Reifens (an den kritischen Positionen) wieder.

Ein DDS hat von Hause aus den Nachteil, dass der absolute Reifendruck unbekannt ist. Es hat jedoch den Vorteil, dass eine durch die veränderte Einfederung eines Reifens hervorgerufene Abrollumfangsänderung erkannt werden kann. Diese Einfederung des Reifens ist als das ausschlaggebende Maß für die Auslastung des Reifens anzusehen. In der Praxis kann mit DDS nicht unterschieden werden, ob eine Änderung der Einfederung über einen veränderten Luftdruck oder eine veränderte Radlast hervorgerufen wird. Hauptstörgröße bei einer Reifendruckkontrolle über DDS ist demnach die Last.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren werden sowohl die Nachteile eines bekannten TPMS als auch Unzulänglichkeiten eines DDS überwunden. Das Verfahren nach der Erfindung beruht auf der Kombination einer auf Drucksensorik basierenden Messmethode mit einem auf Beobachtung und Auswertung der Raddrehzahlen beruhenden Verfahren, dessen physikalischen Grundlagen auf die dynamische Abrollumfänge der einzelnen Reifen und auf die relativen Änderungen dieser Abrollumfänge bei Radlaständerungen beruhen.

Über die Drucksensorik wird der Luftdruck exakt erkannt. Aus dem Raddrehverhalten wird die Auslastung des Reifens aufgrund von Druck- und Lastvariationen überwacht. Diese Kombination

bietet damit die Möglichkeit, die Reifenauslastung bestimmen zu können. Dem Fahrer kann damit weitgehend die Verantwortung über den Reifen abgenommen werden. Gegenüber einem reinen drucksensorbasierenden Druckmesssystem, wie TPMS, bietet die erfindungsgemäße Lösung zudem den Vorteil, dass sich das System an Lastvariationen selbst adaptieren kann, d.h. der Fahrer muss dem TPMS nicht mitteilen, dass beladungsabhängig ein neuer Drucksollwert gilt.

Das erfindungsgemäße Verfahren nutzt in analoger Weise Funktionen und Erkenntnisse, die im Zusammenhang mit Druckverlusterkennungsverfahren, die auf Basis von Daten der Raddrehzahlsensoren arbeiten, gewonnen wurden.

Der "Normalzustand", d.h. der zum aktuellen (über TPMS bekannten) Beladungszustand korrekt eingestellte Luftdruck kann dem System z.B. per Tasterdruck vom Fahrer mitgeteilt werden oder z.B. entsprechend dem Beispiel in Fig. 3 mittels einer Maximalfunktion ohne Zutun des Fahrers ermittelt werden. Analog zum DDS werden die Abrollumfänge zunächst in einer Lernphase ermittelt. Danach, nach der Lernphase, wird der Istzustand mit dem eingelernten Zustand verglichen. Dieser Vergleich liefert Informationen über erhöhte Einfederungen und/oder Auslastungen des Reifens; das rechnerische Vorgehen ist in mancher Hinsicht analog zur Erkennung eines Druckverlusts über DDS. Die Entscheidung über die Warnung des Fahrers vor einer Überlastung des Reifens wird durch die kombinierte Bewertung von aktuellem Luftdruck und Einfederung getroffen.

Die Erfindung beinhaltet ein Verfahren zur Bestimmung oder Überwachung der Reifenauslastung auf Basis einer Kombination eines direkt messenden Reifenluftdruckkontrollsystems (TPMS) und eines Systems zur Beobachtung des Raddrehverhaltens und der Reifenabrollumfänge analog DDS.

Vorzugsweise wird das Verfahren in einem Kraftfahrzeug, insbesondere Personenkraftfahrzeug, durchgeführt.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Bestimmung der Auslastung oder Belastung des Reifens eines Kraftfahrzeugs und/oder zur Überwachung des Reifendrucks,
dadurch **gekennzeichnet,**
   - dass während des Betriebs des Fahrzeugs der Druck in den einzelnen Reifen ermittelt und
   - das Drehverhalten der einzelnen Räder beobachtet wird sowie
   - dass durch Vergleich des Drehverhaltens und/oder der Änderungen des Drehverhaltens der einzelnen Räder in bestimmten Fahrzuständen unter Berücksichtigung von voreingestellten und/oder gelernten Größen Lastverteilungs-Kenngrößen bestimmt werden und
   - dass schließlich aus dem Reifendruck und den Lastverteilungs-Kenngrößen auf die Auslastung oder Belastung der Reifen und/oder auf Druckverlust geschlossen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet,** dass zur Ermittlung des Reifendrucks ein auf Drucksensorik basierendes Druckmesssystem (TPMS) und zur Beobachtung des Raddrehverhaltens Raddrehzahlsensoren sowie zur Bestimmung der Lastverteilungs-Kenngrößen ein auf Auswertung der Raddrehzahlinformationen basierendes System, das in der Funktionsweise einem System (DDS) zur Ermittlung der Verhältnisse der dynamischen Abrollumfänge der einzelnen Reifen gleicht, verwendet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet,** dass die Drehzahl eines Vorderrades mit der Drehzahl eines Hinterrades bei gleicher Fahrzeuggeschwindig-

keit oder näherungsweise gleicher Fahrzeuggeschwindigkeit verglichen und zum Bilden einer Lastverteilungs-Kenngröße ausgewertet wird, und dass der Wert und/oder die Änderung der Lastverteilungs-Kenngrößen in definierten Fahrsituationen zur Berechnung der Auslastung oder Belastung der Reifen und/oder des Druckverlustes herangezogen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass zum Bestimmen der Lastverteilungs-Kenngrößen jeweils ein Quotient aus der Vorderrad- und der Hinterradgeschwindigkeit der Räder der gleichen Fahrzeugseite (V_{VL}/V_{HL}; V_{VR}/V_{HR}) gebildet wird und dass der Wert und/oder die Änderungen der Lastverteilungs-Kenngrößen bei (näherungsweise) gleicher Fahrzeuggeschwindigkeit bzw. unter Berücksichtigung von mindestens einem Fahrparameter, wie insbesondere der Fahrzeuggeschwindigkeit, ausgewertet werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass zum Erkennen von relativen Lastverteilungsänderungen senkrecht zur Fahrtrichtung jeweils die Geschwindigkeiten der Räder einer Achse (V_{VL}/V_{VR}; V_{HL}/V_{HR}) verglichen und bewertet werden.

6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass als Fahrparameter die Geschwindigkeit und/oder der Reifendruck- und/oder das Radmoment berücksichtigt wird.

7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, dass die für eine bestimmte Auslastung oder Belastung, z.B. Teillast oder Volllast, geltenden Sollwerte oder Normalwerte der Lastverteilungs-Kenngrößen manuell eingegeben oder, sobald vorge-

gebene Bedingungen erfüllt werden, selbsttätig erkannt werden.

8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, dass in definierten Fahrsituationen, wie bei zumindest näherungsweise frei rollenden Rädern oder unter Berücksichtigung des Antriebsmomentes, durch statistische Betrachtungen und/oder durch Auswerten von Kriterien, die auf einen Teillastbetrieb hinweisen, die für den Teillastbetrieb geltenden Werte für die Lastverteilungs-Kenngrößen ermittelt werden.

9. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Zeitpunkt, an dem ein Normalzustand, d.h. ein definierter Zustand oder Sollzustand, vorliegt, durch manuelles oder selbsttätiges Auslösen eines Startsignals, z.B. nach der Einstellung eines vorgegeben Luftdrucks und Beladungszustandes, festgelegt wird.

10. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, dass Werte für die Lastverteilungs-Kenngrößen und die zugehörigen Reifendruckwerte während vorgegebener Fahrzustände, wie Geradeausfahrt, freirollende Räder etc., gelernt und gespeichert werden.

11. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass das auf Auswertung der Radrehzahlinformationen basierende System in einer Lernphase den Soll- oder Normalzustand, insbesondere durch Ermitteln und Speicherung von Größen, die den Abrollumfang der Räder wiedergeben, einlernt.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch **gekennzeichnet**, dass

die Größen, die den Abrollumfang der Räder wiedergeben, Verhältnisgrößen unterschiedlicher Radpaarungen sind.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch **gekennzeichnet**, dass das auf Auswertung der Radrehzahlinformationen basierende System nach der Lernphase Änderungen der Größen, die den Abrollumfang der Räder wiedergeben, durch Vergleich von aktuellen Kenngrößen, die den Abrollumfang der Räder wiedergeben, mit eingelernten Größen, die den Abrollumfang der Räder darstellen, ermittelt.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Differenz zwischen der eingelernten Größe und der aktuellen Größe ein Maß für die Radlast ist.

15. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass auf Auswertung der Radrehzahlinformationen basierendes System ein vollständiges DDS-System ist, das unabhängig von dem Druckmesssystem (TPMS) Reifendruckverlust erkennt.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch **gekennzeichnet**, dass ein Vergleich des Reifendruckverlustes, der mit der Drucksensorik (TPMS) bestimmt wurde, mit dem Reifendruckverlust, der auf Basis des DDS-Systems ermittelt wurde, vorgenommen und ausgewertet wird.

17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, dadurch **gekennzeichnet**, dass auf eine durch Erhöhung der Radlast ausgelöste Einfederung erkannt wird, wenn der auf Basis der Raddrehzahlinformationen ermittelte Reifendruckverlust um ein bestimmtes Maß größer ist als der auf Basis der Drucksensoren (TPMS) festgestellte Reifendruckverlust.

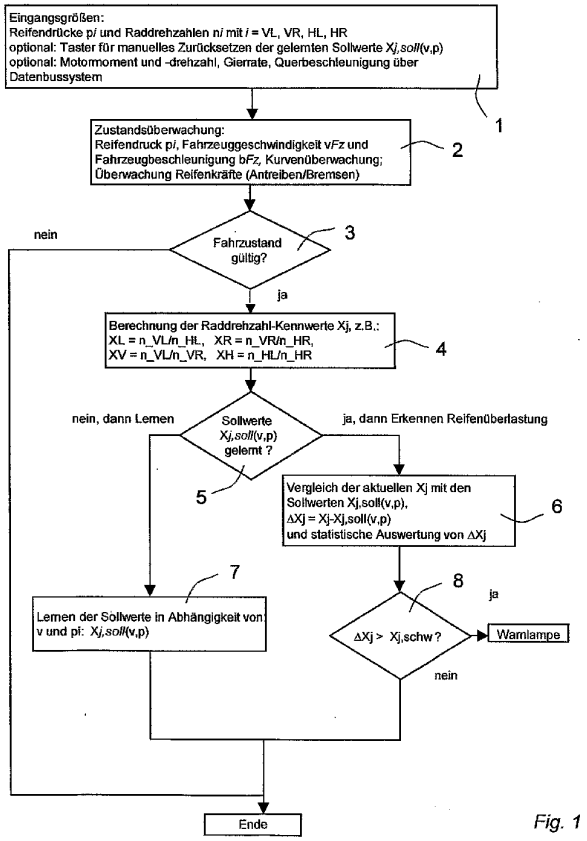

Eingangsgrößen:
Reifendrücke pi und Raddrehzahlen ni mit i = VL, VR, HL, HR
optional: Taster für manuelles Zurücksetzen der gelernten Sollwerte Xj,soll(v,p)
optional: Motormoment und -drehzahl, Gierrate, Querbeschleunigung über Datenbussystem
1
Zustandsüberwachung:
Reifendruck pi, Fahrzeuggeschwindigkeit vFz und Fahrzeugbeschleunigung bFz, Kurvenüberwachung;
Überwachung Reifenkräfte (Antreiben/Bremsen)
2
Fahrzustand gültig?
3
nein
ja
Berechnung der Raddrehzahl-Kennwerte Xj, z.B.:
XL = n_VL/n_HL, XR = n_VR/n_HR,
XV = n_VL/n_VR, XH = n_HL/n_HR
4
nein, dann Lernen
Sollwerte Xj,soll(v,p) gelernt ?
5
ja, dann Erkennen Reifenüberlastung
Vergleich der aktuellen Xj mit den Sollwerten Xj,soll(v,p),
ΔXj = Xj-Xj,soll(v,p)
und statistische Auswertung von ΔXj
6
7
Lernen der Sollwerte in Abhängigkeit von v und pi: Xj,soll(v,p)
8
ΔXj > Xj,schw ?
ja
Warnlampe
nein
Ende

Fig. 1

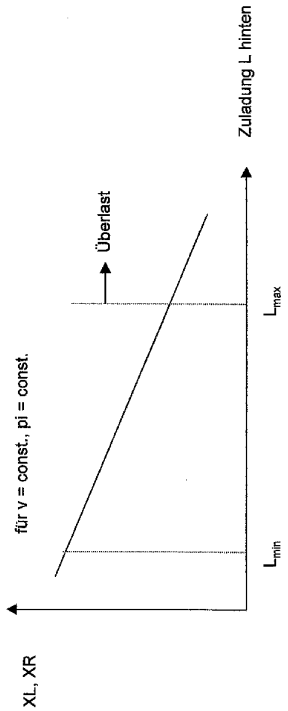

Zuladung L hinten
Überlast
L_{max}
für v = const., pi = const.
L_{min}
XL, XR

Fig. 2

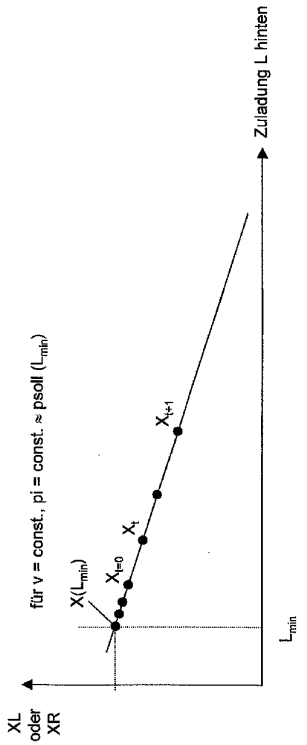

Zuladung L hinten
für v = const., pi = const. ≈ psoll (L_{min})
X_{t+1}
X_t
$X_{t=0}$
$X(L_{min})$
L_{min}
XL
oder
XR

Fig. 3

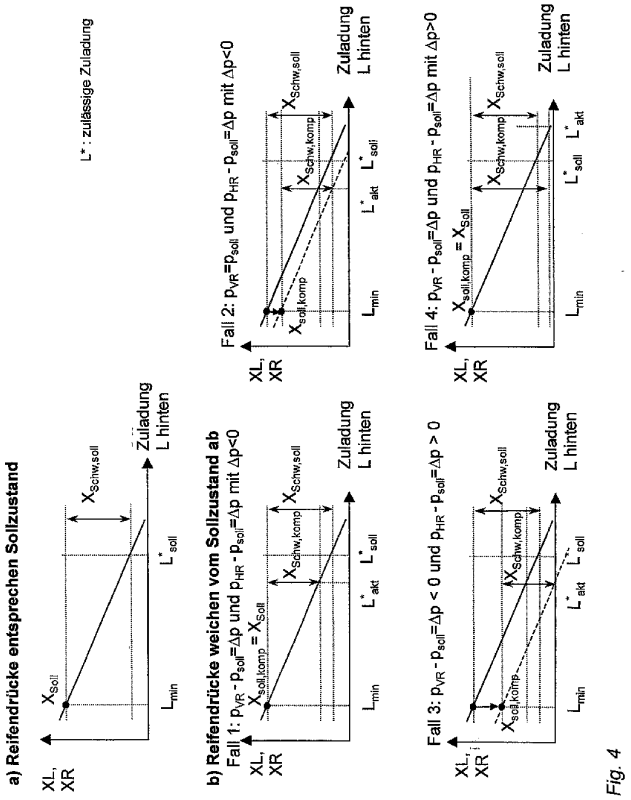

a) Reifendrücke entsprechen Sollzustand
L*: zulässige Zuladung
XL, XR
X_Soll
X_Schw,soll
L*_soll
L_min
Zuladung L hinten
b) Reifendrücke weichen vom Sollzustand ab
Fall 1: p_VR - p_soll=Δp und p_HR - p_soll=Δp mit Δp<0
X_soll,komp = X_Soll
X_Schw,komp
L*_akt
Fall 2: p_VR=p_soll und p_HR - p_soll=Δp mit Δp<0
X_soll,komp
Fall 3: p_VR - p_soll=Δp < 0 und p_HR - p_soll=Δp > 0
Fall 4: p_VR - p_soll=Δp und p_HR - p_soll=Δp mit Δp>0
X_soll,komp = X_Soll

Fig. 4

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 02/08478

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60T8/00 B60C23/06

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)
IPC 7 B60T B60C

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 practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 198 07 880 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 9 September 1999 (1999-09-09) the whole document	1-8, 10-13
Y	---	9,15,16
X	EP 0 719 663 A (TOYOTA MOTOR CO LTD ;TOYODA CHUO KENKYUSHO KK (JP)) 3 July 1996 (1996-07-03) page 13, line 16 -page 13, line 59	1,3-6
P,X	--- DE 100 58 099 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG) 23 May 2002 (2002-05-23) column 2, line 4 -column 3, line 54	1,2
Y	--- DE 196 11 364 A (DAIMLER BENZ AG) 2 October 1997 (1997-10-02) column 3, line 11 -column 2, line 61	9
	--- -/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of box C. [X] Patent family members are listed in 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	Date of mailing of the international search report
5 December 2002	16/12/2002

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer
Marx, W

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 02/08478

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 199 17 034 C (CONTINENTAL AG) 23 November 2000 (2000-11-23) abstract	15,16
A	DE 40 09 540 A (TEVES GMBH ALFRED) 26 September 1991 (1991-09-26) column 1, line 42 -column 3, line 66	1-17
A	DE 42 28 894 A (BOSCH GMBH ROBERT) 3 March 1994 (1994-03-03) column 2, line 63 -column 4, line 59 column 5, line 41 -column 6, line 5	1-17
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 398 (M-1645), 26 July 1994 (1994-07-26) & JP 06 115328 A (NIPPONDENSO CO LTD), 26 April 1994 (1994-04-26) abstract	1-17
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 346 (M-1153), 3 September 1991 (1991-09-03) & JP 03 135810 A (MITSUBISHI MOTORS CORP), 10 June 1991 (1991-06-10) abstract	1-17

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 02/08478

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 19807880	A	09-09-1999	DE 19807880	A1	09-09-1999
			EP 0938987	A2	01-09-1999
			US 6092415	A	25-07-2000
EP 0719663	A	03-07-1996	JP 3300580	B2	08-07-2002
			JP 8230422	A	10-09-1996
			DE 69525916	D1	25-04-2002
			DE 69525916	T2	01-08-2002
			EP 0719663	A1	03-07-1996
			US 5826207	A	20-10-1998
DE 10058099	A	23-05-2002	DE 10058099	A1	23-05-2002
			FR 2816402	A1	10-05-2002
DE 19611364	A	02-10-1997	DE 19611364	A1	02-10-1997
			FR 2746350	A1	26-09-1997
			GB 2311400	A ,B	24-09-1997
			IT RM970137	A1	22-09-1997
			JP 10029414	A	03-02-1998
			US 5827957	A	27-10-1998
DE 19917034	C	23-11-2000	DE 19917034	C1	23-11-2000
			EP 1044829	A2	18-10-2000
			US 6446023	B1	03-09-2002
DE 4009540	A	26-09-1991	DE 4009540	A1	26-09-1991
			WO 9114586	A1	03-10-1991
DE 4228894	A	03-03-1994	DE 4228894	A1	03-03-1994
			GB 2270167	A	02-03-1994
			JP 6227226	A	16-08-1994
JP 06115328	A	26-04-1994	JP 3136801	B2	19-02-2001
			US 5497657	A	12-03-1996
			US 5553491	A	10-09-1996
JP 03135810	A	10-06-1991	NONE		

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/08478

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60T8/00 B60C23/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B60T B60C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 198 07 880 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 9. September 1999 (1999-09-09) das ganze Dokument	1-8, 10-13
Y		9,15,16
X	EP 0 719 663 A (TOYOTA MOTOR CO LTD ;TOYODA CHUO KENKYUSHO KK (JP)) 3. Juli 1996 (1996-07-03) Seite 13, Zeile 16 -Seite 13, Zeile 59	1,3-6
P,X	DE 100 58 099 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG) 23. Mai 2002 (2002-05-23) Spalte 2, Zeile 4 -Spalte 3, Zeile 54	1,2
Y	DE 196 11 364 A (DAIMLER BENZ AG) 2. Oktober 1997 (1997-10-02) Spalte 3, Zeile 11 -Spalte 2, Zeile 61	9

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
5. Dezember 2002	16/12/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Marx, W

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/08478

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 199 17 034 C (CONTINENTAL AG) 23. November 2000 (2000-11-23) Zusammenfassung	15,16
A	DE 40 09 540 A (TEVES GMBH ALFRED) 26. September 1991 (1991-09-26) Spalte 1, Zeile 42 -Spalte 3, Zeile 66	1-17
A	DE 42 28 894 A (BOSCH GMBH ROBERT) 3. März 1994 (1994-03-03) Spalte 2, Zeile 63 -Spalte 4, Zeile 59 Spalte 5, Zeile 41 -Spalte 6, Zeile 5	1-17
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 398 (M-1645), 26. Juli 1994 (1994-07-26) & JP 06 115328 A (NIPPONDENSO CO LTD), 26. April 1994 (1994-04-26) Zusammenfassung	1-17
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 346 (M-1153), 3. September 1991 (1991-09-03) & JP 03 135810 A (MITSUBISHI MOTORS CORP), 10. Juni 1991 (1991-06-10) Zusammenfassung	1-17

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/08478

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19807880	A	09-09-1999	DE	19807880 A1	09-09-1999
			EP	0938987 A2	01-09-1999
			US	6092415 A	25-07-2000
EP 0719663	A	03-07-1996	JP	3300580 B2	08-07-2002
			JP	8230422 A	10-09-1996
			DE	69525916 D1	25-04-2002
			DE	69525916 T2	01-08-2002
			EP	0719663 A1	03-07-1996
			US	5826207 A	20-10-1998
DE 10058099	A	23-05-2002	DE	10058099 A1	23-05-2002
			FR	2816402 A1	10-05-2002
DE 19611364	A	02-10-1997	DE	19611364 A1	02-10-1997
			FR	2746350 A1	26-09-1997
			GB	2311400 A ,B	24-09-1997
			IT	RM970137 A1	22-09-1997
			JP	10029414 A	03-02-1998
			US	5827957 A	27-10-1998
DE 19917034	C	23-11-2000	DE	19917034 C1	23-11-2000
			EP	1044829 A2	18-10-2000
			US	6446023 B1	03-09-2002
DE 4009540	A	26-09-1991	DE	4009540 A1	26-09-1991
			WO	9114586 A1	03-10-1991
DE 4228894	A	03-03-1994	DE	4228894 A1	03-03-1994
			GB	2270167 A	02-03-1994
			JP	6227226 A	16-08-1994
JP 06115328	A	26-04-1994	JP	3136801 B2	19-02-2001
			US	5497657 A	12-03-1996
			US	5553491 A	10-09-1996
JP 03135810	A	10-06-1991	KEINE		

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie)(Juli 1992)

フロントページの続き

(74)代理人 100069556
弁理士 江崎 光史
(74)代理人 100092244
弁理士 三原 恒男
(74)代理人 100093919
弁理士 奥村 義道
(74)代理人 100111486
弁理士 鍛冶澤 實
(72)発明者 グリーサー・マルティン
ドイツ連邦共和国、エッシュボルン、アン・デン・クラウトゲルテン、２３
(72)発明者 ケーベ・アンドレアス
ドイツ連邦共和国、ベンスハイム、ニーベルンゲンストラーセ、２６
(72)発明者 ゼーガー・ペーター
ドイツ連邦共和国、フリードリヒスドルフ、ドライアイヒストラーセ、５４
(72)発明者 ケラー・ロータル
ドイツ連邦共和国、バート・ホムブルク・ファウ・デー・ハー、イン・デン・ヘッセンガルテン、１

Ｆターム(参考) 3D046 BB08 HH15 HH16 HH36 JJ01 JJ25 KK11 MM08