



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 016 753 A1 2005.11.10**

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 016 753.5**

(22) Anmeldetag: **11.04.2005**

(43) Offenlegungstag: **10.11.2005**

(51) Int Cl.7: **B60R 16/02**
B60K 37/00

(30) Unionspriorität:
10/709111 14.04.2004 US

(71) Anmelder:
Ford Global Technologies, LLC, Dearborn, Mich., US

(74) Vertreter:
Bonsmann & Bonsmann Patentanwälte, 41063 Mönchengladbach

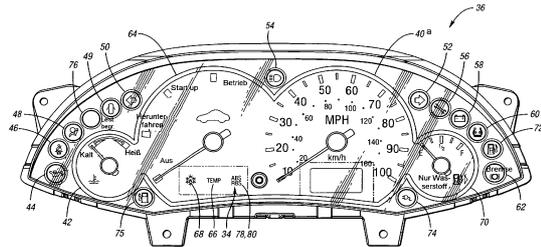
(72) Erfinder:
Perach, Asi, Farmington Hills, Mich., US; Tyson, Curtis, Westland, Mich., US; Root, Joseph, Kalamazoo, Mich., US

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Steuerung von Bremssystemanzeigen, Armaturenbrett mit derartigen Bremssystemanzeigen sowie entsprechend ausgebildetes Fahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Ein Fahrzeug (10) mit Antiblockiersystem (20) und einem Bremssystem mit Energierückgewinnung (14) weist ein Armaturenbrett (36) auf. Wird festgestellt, dass in dem Antiblockiersystem (20) oder in dem Bremssystem mit Energierückgewinnung (14) ein anomaler Zustand besteht, so wird eine erste Anzeige (78) in einer gelben Farbe illuminiert, um den Fahrer zu warnen, dass dieser Zustand besteht. Ist das Antiblockiersystem (20) aktiv, und im Antiblockiersystem (20) wird kein anomaler Zustand festgestellt, so erfolgt eine zweite Anzeige (80) in grün, um den Fahrer zu warnen, dass das Antiblockiersystem (20) aktiv ist. Auf diese Weise erhält der Fahrer eine visuelle Rückmeldung, die unter Umständen fehlen könnte, wenn ein Antiblockiersystem (20) mit einem elektrohydraulischen Bremssystem verwendet wird. Die erste und die zweite Anzeige (78, 80) werden über eine hierarchische Struktur gesteuert, die einem anomalen Zustand im Antiblockiersystem (20) Priorität einräumt.



Beschreibung**Aufgabenstellung**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Fahrzeug und ein Verfahren zur Steuerung von Bremssystemanzeigen.

Stand der Technik

[0002] Zahlreiche nichtkonventionelle Fahrzeuge, wie z.B. Brennstoffzellenfahrzeuge (fuel cell vehicles (FCV's)), Hybridfahrzeuge (hybrid electric vehicles (HEV's)) und Elektrofahrzeuge (Electric Vehicles (EV's)), weisen elektrohydraulische Bremssysteme (electro-hydraulic brake (EHB) systems) mit Antiblockiersystemen (anti-lock braking systems ABS) sowie Bremssysteme mit Energierückgewinnung (regenerative braking systems (RBS)) auf. Bei diesen Fahrzeugen gibt das EHB-System dem Fahrer möglicherweise keine Rückmeldung durch das Bremspedal, wenn das ABS aktiv ist, d.h. wenn das ABS im Einsatz ist. Ohne Rückmeldung durch das Bremspedal kann der Fahrer der Auffassung sein, dass die Fahrzeugdynamik ungewöhnlich reagiert, wenn bei dem Fahrzeug ein ABS-Ereignis auftritt. Im Gegensatz dazu liefert ein Fahrzeug, das über ein mechanisches ABS verfügt, dem Fahrer eine Rückmeldung durch das Bremspedal, wenn das ABS aktiv ist. Diese Rückmeldung meldet dem Fahrer den aktiven Zustand des ABS, so dass der Fahrer weiß, dass er keine Pumpbetätigungen des Bremspedals vornehmen darf, um das Fahrzeug zum Stillstand zu bringen.

[0003] Da EHB-Systeme den Hydraulikkreis vom Pedal isolieren, pulsiert das Bremspedal nicht, so dass der Fahrer keine Rückmeldung erhält, die ihn darauf hinweist, dass das ABS aktiv ist. Wenn das ABS aktiv ist, stellt der Fahrer unter Umständen ungewöhnliche Fahrzeugbewegungen fest, die mit der Fahrzeugdynamik zusammenhängen. Diese Änderung des Fahrgefühls kann den Fahrer dazu veranlassen, mit dem Bremspedal zu pumpen, wodurch die Funktion der ABS-Steuereinheit außer Kraft gesetzt und die Bremsfähigkeit vermindert wird.

[0004] Überdies kann es wünschenswert sein, eine visuelle Anzeige des Betriebszustandes des ABS bzw. RBS des Fahrzeugs bereitzustellen. Auf diese Weise erhält der Fahrer eine Information, dass das Bremssystem in einer Kfz-Werkstatt überprüft werden sollte. Da der Platz, der auf Armaturenbrettern von Kraftfahrzeugen zur Verfügung steht, begrenzt ist, kann es überdies wünschenswert sein, zwei oder mehr Anzeigen in einem einzelnen Anzeigefenster miteinander zu kombinieren. Dies lässt sich zum Beispiel dadurch erreichen, dass die einzelnen Anzeigen in verschiedenen Farben angezeigt werden, um dem Fahrer mitzuteilen, welche Information übermittelt wird.

[0005] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, ein Armaturenbrett bereitzustellen, das über Anzeigen bzw. "Warnleuchten" verfügt, um dem Fahrer eine Rückmeldung zu geben, wenn ein ABS-Ereignis auftritt und dem Fahrer anzuzeigen, ob im ABS oder RBS ein anomaler Zustand vorliegt.

[0006] Dementsprechend sieht die vorliegende Erfindung ein Armaturenbrett für ein Fahrzeug vor, das über eine Anzeige verfügt, um dem Fahrer dann, wenn ein ABS-Ereignis auftritt, eine Rückmeldung zu geben.

[0007] Außerdem sieht die Erfindung ein Armaturenbrett für ein Fahrzeug vor, das über eine Anzeige verfügt, die dem Fahrer anzeigt, wenn ein anomaler Zustand in einem Antiblockiersystem oder in einem Bremssystem mit Energierückgewinnung vorliegt.

[0008] Weiterhin sieht die Erfindung ein Armaturenbrett für ein Fahrzeug vor, das mit Anzeigen ausgestattet ist, um dem Fahrer eine Rückmeldung zu geben, dass ein ABS-Ereignis auftritt, und dem Fahrer außerdem anzeigt, wenn in einem Antiblockiersystem oder einem Bremssystem mit Energierückgewinnung ein anomaler Zustand vorliegt, wobei beide Anzeigen in verschiedenen Farben innerhalb eines einzigen Anzeigefensters angezeigt werden.

[0009] Weiterhin sieht die Erfindung ein Armaturenbrett für ein Fahrzeug vor, das mit einem Antiblockiersystem und einem Bremssystem mit Energierückgewinnung ausgestattet ist. Das Armaturenbrett umfasst eine erste Anzeige, die so ausgebildet ist, dass sie in einer ersten Farbe angezeigt wird, wenn ein anomaler Zustand im Antiblockiersystem oder im Bremssystem mit Energierückgewinnung festgestellt wird. Eine zweite Anzeige ist so ausgebildet, dass sie in einer zweiten, von der ersten Farbe unterschiedlichen Farbe angezeigt wird, wenn das Antiblockiersystem aktiv ist. Auf diese Weise erhält der Fahrer des Fahrzeugs eine visuelle Rückmeldung.

[0010] Weiterhin sieht die Erfindung ein Verfahren zur Anzeige von Informationen über das Bremssystem in einem Fahrzeug vor, das mit einem Antiblockiersystem und einem Bremssystem mit Energierückgewinnung ausgestattet ist. Bei dem Verfahren wird in einer ersten Farbe das Vorliegen eines anomalen Zustands in einem Antiblockiersystem angezeigt, wenn festgestellt wird, dass ein anomaler Zustand in dem Antiblockiersystem auftritt. Das Auftreten eines Antiblockiersystemereignisses wird in einer zweiten, von der ersten Farbe unterschiedlichen Farbe angezeigt, wenn festgestellt wird, dass ein Antiblockiersystemereignis stattfindet und ein anomaler Zustand im Antiblockiersystem nicht vorliegt. Das

Vorliegen eines anomalen Zustands im Bremssystem mit Energierückgewinnung wird in der ersten Farbe angezeigt, wenn festgestellt wird, dass ein anomaler Zustand in dem Bremssystem mit Energierückgewinnung vorliegt und ein Antiblockiersystemereignis nicht auftritt.

[0011] Weiterhin betrifft die Erfindung ein Fahrzeug, das mit einem Antiblockiersystem und einem Bremssystem mit Energierückgewinnung ausgestattet ist. Außerdem weist das Fahrzeug ein Armaturenbrett auf, das über eine erste Anzeige und eine zweite Anzeige verfügt. Die erste Anzeige ist so ausgebildet, dass sie in einer ersten Farbe angezeigt wird, wenn entweder im Antiblockiersystem oder im Bremssystem mit Energierückgewinnung ein anomaler Zustand festgestellt wird. Die zweite Anzeige ist so ausgebildet, dass sie in einer zweiten, von der ersten Farbe unterschiedlichen Farbe angezeigt wird, wenn das Antiblockiersystem aktiv ist. Auf diese Weise erhält der Fahrer des Fahrzeugs eine visuelle Rückmeldung.

Ausführungsbeispiel

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0013] [Fig. 1](#) eine vereinfachte schematische Darstellung eines Fahrzeugs gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0014] [Fig. 2](#) eine Vorderansicht eines Teils eines Armaturenbretts, das so aufgebaut ist, dass es in dem in [Fig. 1](#) dargestellten Fahrzeug verwendet werden kann;

[0015] [Fig. 3A](#) bis [Fig. 3C](#) Vorderansichten eines Anzeigefensters das so ausgebildet ist, dass es in einem Armaturenbrett verwendet werden kann, wie etwa in dem in [Fig. 2](#) gezeigten Armaturenbrett;

[0016] [Fig. 4](#) ein Diagramm zur Veranschaulichung einer der Steuerung von Bremssystemanzeigen des in [Fig. 1](#) gezeigten Fahrzeugs zugeordneten hierarchischen Struktur; und

[0017] [Fig. 5](#) ein Flussdiagramm zur Veranschaulichung eines Verfahrens zur Steuerung der Bremssystemanzeigen gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0018] [Fig. 1](#) zeigt ein vereinfachtes schematisches Diagramm eines Teils eines Fahrzeugs **10** gemäß der vorliegenden Erfindung. Das Fahrzeug **10** weist ein Reibungsbremssystem **12** und ein Bremssystem mit Energierückgewinnung (RBS) **14** auf. Mit dem Reibungsbremssystem **12** und einem Fahrzeugsystemsteuergerät (vehicle system controller VSC) **18** steht ein Bremsregler **16** in Verbindung. Obwohl in [Fig. 1](#) ein einzelner Bremsregler dargestellt ist, kann ein

Fahrzeug, wie etwa das Fahrzeug **10**, getrennte Bremsregler für das Reibungsbremssystem **12** und das RBS **14** aufweisen. Obwohl [Fig. 1](#) zeigt, dass der Bremsregler **16** direkt mit dem Reibungsbremssystem **12** in Verbindung steht, nicht aber mit dem RBS **14**, kann der Bremsregler **16** mit dem RBS **14** auch durch das VSC **18** in Verbindung stehen. Zusätzlich kann das VSC **18** den Bremsregler **16** oder andere Steuergeräte, wie etwa ein Antriebsstrangsteuermodul (powertrain control module PCM) aufweisen. Somit lassen sich die verschiedenen Systeme innerhalb des Fahrzeugs durch ein einzelnes Steuergerät, durch getrennte Softwaresteuerungen innerhalb einer einzelnen Hardwareeinrichtung, oder durch eine Kombination getrennter Software- und Hardware-Controller steuern.

[0019] Der Bremsregler **16** weist ein Antiblockiersystem (ABS) **20** auf. Der Bremsregler **16** empfängt von einem Bremspedal **22** Eingangssignale des Fahrers. Insbesondere ist ein Bremsensor **24** dahingehend ausgebildet, dass er die Position des Bremspedals **22** ermittelt und ein oder mehrere Signale an den Bremsregler **16** sendet. Das VSC **18** und der Bremsregler **16** verwenden verschiedene Eingangssignale, einschließlich der Eingangssignale von dem Sensor **24**, um zu entscheiden, wie das Reibungsbremssystem **12** und das RBS **14** zu steuern ist.

[0020] Das Reibungsbremssystem **12** bewirkt eine Verlangsamung der Drehzahl der Fahrzeugräder **26** durch Einsatz eines Reibungselementes oder mehrerer Reibungselemente in einem nach dem Stand der Technik bekannten Verfahren. In ähnlicher Weise kann das RBS **14** die Drehzahl der Fahrzeugräder **26** dadurch reduzieren, dass das System einen Motor **28** steuert, um ein negatives Drehmoment zu erzeugen, das auf die Fahrzeugräder **26** übertragen wird.

[0021] Das Reibungsbremssystem **12** enthält einen oder mehrere Sensoren, die in [Fig. 1](#) durch einen einzelnen Sensor **30** dargestellt werden. Der Sensor **30** ist dahingehend ausgebildet, dass er entsprechend den unterschiedlichen Zuständen innerhalb des Reibungsbremssystems **12** Signale an den Bremsregler **16** sendet. Erfährt zum Beispiel das Reibungsbremssystem **12** eine Verringerung der Bremsfähigkeit, etwa weil der Bremskraftverstärker oder ein Hydraulikkreis ausfällt, so kann der Sensor **30** diesen Zustand dem Bremsregler **16** mitteilen, der wiederum mit dem VSC **18** in Verbindung steht.

[0022] In ähnlicher Weise enthält das RBS **14** einen Sensor oder mehrere Sensoren, die in [Fig. 1](#) durch den Sensor **32** dargestellt sind. Der Sensor **32** kann unterschiedliche Zustände feststellen, darunter auch das Vorliegen eines anomalen Zustands im RBS **14**. Solche anomalen Zustände können eine elektrische Anomalie innerhalb des Systems umfassen, oder einen Datenübermittlungsfehler zwischen dem RBS **14**

und anderen Bauteilen im Fahrzeug **10**. Natürlich sind dies nur einige wenige Beispiele für die verschiedenen Zustände, die einen anomalen Zustand innerhalb eines Bremssystems mit Energierückgewinnung, wie dem RBS **14**, darstellen können. In ähnlicher Weise kann das ABS **20** mit einem oder mehreren Sensoren (nicht dargestellt) ausgestattet sein, um das Vorliegen eines anomalen Zustands innerhalb des ABS **20** festzustellen und zu übermitteln.

[0023] Wird ein anomaler Zustand im Reibungsbremssystem **12**, im RBS **14** oder im ABS **20** festgestellt, so kann dieser anomale Zustand dem VSC **18** gemeldet werden. Das VSC **18** lässt sich so programmieren, dass es auf verschiedene Weise reagiert, wenn ein anomaler Zustand auftritt, unter anderem kann das VSC **18** dem Fahrer mittels eines Anzeigefensters **34** auf einem Armaturenbrett **36** diesen Zustand anzeigen. Zusätzlich zur Anzeige des Vorliegens anomaler Zustände in einem oder mehreren der Fahrzeugbremssysteme kann das Anzeigefenster **34** außerdem eine oder mehrere Anzeigen enthalten, die dem Fahrer anzeigen, wenn das ABS **20** aktiv ist. Dies kann besonders dann von Vorteil sein, wenn das Reibungsbremssystem **12** nicht im Einsatz ist. Ohne die von dem Reibungsbremssystem **12** ausgehende mechanische Rückmeldung weiß der Fahrer möglicherweise nicht, dass das ABS **20** aktiv ist. Daher informiert der Einsatz von Anzeigen im Anzeigefenster **34** den Fahrer darüber, dass das ABS **20** aktiv ist und dass keine Pumpbewegung auf das Bremspedal **22** aufgebracht werden sollte.

[0024] Das in [Fig. 1](#) dargestellte Fahrzeug **10** ist ein Brennstoffzellenfahrzeug, das über eine Brennstoffzelle **38** verfügt, die den Motor **28** direkt oder eine Batterie **40** mit Elektrizität versorgen kann. Natürlich kann ein Fahrzeug, wie etwa das Fahrzeug **10**, alternativ auch mit einem Verbrennungsmotor oder zusätzlichen Vorrichtungen zur Erzeugung eines Drehmoments ausgestattet sein. Die vorliegende Erfindung ist daher für zahlreiche verschiedene Fahrzeugarten anwendbar, wobei das in [Fig. 1](#) schematisch gezeigte Fahrzeug nur ein Beispiel darstellt.

[0025] [Fig. 2](#) zeigt einen Teil des Armaturenbretts **36** im Detail. Dabei ist die Anzeige **34** nur eine von vielen verschiedenen möglichen Anzeigen auf dem Armaturenbrett **36**. Insbesondere bei den heutigen nichtkonventionellen Fahrzeugen, wie etwa Brennstoffzellenfahrzeugen und Hybridfahrzeugen, fallen zahlreiche Informationen an, die dem Fahrer angezeigt werden können. Zum Beispiel enthält das in [Fig. 2](#) gezeigte Armaturenbrett **36**, einige "Standard"-Anzeigen, wie etwa einen Tachometer **40a**, eine Kühlmitteltemperaturanzeige **42**, eine Öldruckwarnleuchte **44**, eine Sitzgurtnwarnleuchte **46**, eine Airbagwarnleuchte **48**, eine Tür-offen-Warnleuchte **49**, Fahrtrichtungsanzeigerwarnleuchten links und rechts **50** und **52**, eine Fernlichtwarnleuchte **54**, eine

Störungswarnleuchte **56**, eine Ladestromwarnleuchte **58**, eine Reifenluftdruckwarnleuchte **60** sowie eine Handbremsenwarnleuchte **62**.

[0026] Zusätzlich zu diesen Standardanzeigen enthält das Armaturenbrett **36** außerdem eine Reihe von Anzeigen, über die herkömmliche Fahrzeuge nicht verfügen. So gibt es zum Beispiel eine Anzeige **64**, die den Zustand der Brennstoffzelle **38** anzeigt. Die Anzeige **64** bietet dem Fahrer verschiedene Informationen, die für den Zustand der Brennstoffzelle relevant sind, so etwa über das Anfahren der Brennstoffzelle ("Start up"). Der Anfahrzustand kann 30 bis 50 Sekunden dauern, nach deren Ablauf die Brennstoffzelle mit der Stromerzeugung beginnt ("Betrieb"). Die Anzeige **64** informiert den Fahrer weiterhin, wenn die Brennstoffzelle heruntergefahren wird ("Herunterfahren"), und wenn diese ausgeschaltet ist ("Aus"). Der Anfahr- und der Herunterfahrzustand der Brennstoffzelle werden von dem Fahrer dadurch bestimmt, dass dieser einen Schlüssel in eine entsprechende Position bringt. Bei der Wahl des Anfahrzustands wechselt die Anzeige **64** automatisch auf den Betriebszustand, wenn eine Schwelle erreicht ist, bei der die Brennstoffzelle Elektrizität erzeugt. Wird der Herunterfahrzustand gewählt, so wechselt die Anzeige **64** entsprechend automatisch in den Auszustand, wenn die Brennstoffzelle den Herunterfahrvorgang vollständig beendet hat.

[0027] Das Armaturenbrett **36** enthält eine Brennstoffzellentemperaturwarnleuchte **66**, die so ausgerichtet sein kann, dass sie speziell die Temperatur des Brennstoffzellenstapels anzeigt. Eine Wintermodusanzeige **68** teilt dem Fahrer mit, dass das Fahrzeug **10** sich in einem Traktionsmodus befindet, was bei Fahrten im Winter vorteilhaft sein kann. Eine Tankanzeige **70** zeigt dem Fahrer den Stand des Wasserstoffkraftstoffs an, während eine Warnleuchte **72** den Fahrer warnt, dass der Wasserstoffkraftstoff sich auf einem niedrigen Stand befindet. Diese Anzeigen sind analog zu einem Anzeigesystem für den Kraftstoffstand in einem herkömmlichen Fahrzeug.

[0028] Zusätzlich zu den oben genannten Anzeigen enthält das Armaturenbrett **36** außerdem eine Warnleuchte **74**, die anzeigt, ob die Hochspannungsbatterie **40** aufgeladen wird. Die Warnleuchte **75** warnt den Fahrer, wenn der Ladezustand der Hochspannungsbatterie **40** niedrig ist. Die Warnleuchte **58** weist den Fahrer hingegen auf den Ladezustand einer 12 Volt-Batterie hin, die zum Betrieb von Niederspannungssystemen im Fahrzeug **10** dient. Ein Leistungsbegrenzungswarnleuchte **76** dient dazu, den Fahrer zu warnen, wenn das Fahrzeug **10** nicht voll beschleunigt werden kann, was auf den Zustand der Brennstoffzelle **38**, auf den Zustand der Batterie **40**, auf ein Zusammenwirken dieser beiden Faktoren, oder den Zustand einiger anderer Systeme im Fahrzeug **10** zurückzuführen sein kann.

[0029] Zur Information des Fahrers über die Bremssysteme des Fahrzeugs sind die Anzeigen im Anzeigefenster **34** speziell so ausgebildet, dass sie in zwei verschiedenen Farben angezeigt werden. Bei einer Ausführungsform der Erfindung haben die erste und die zweite Anzeige **78** und **80** im Anzeigefenster **34** dieselbe Kennzeichnung bzw. Beschriftung, werden jedoch in verschiedenen Farben angezeigt. Die erste Anzeige **78** ist so ausgebildet, dass die Anzeige in einer ersten Farbe, zum Beispiel gelb, erfolgt, wenn entweder im ABS **20** oder im RBS **14** ein anomaler Zustand festgestellt wird. Wird die erste Anzeige **78** aktiviert, so erscheinen sowohl die Buchstaben "ABS" als auch "RBS" in gelber Farbe. Dabei ist die gelbe Farbe natürlich nur beispielhaft und kann durch jede andere gewünschte Farbe ersetzt werden.

[0030] Im Gegensatz dazu ist die zweite Anzeige **80** so ausgebildet, dass sie in einer zweiten Farbe angezeigt wird, die sich von der ersten Farbe unterscheidet – z. B. grün –, wenn das ABS **20** aktiv ist. Auf diese Weise erhält der Fahrer eine visuelle Rückmeldung, um ihm anzuzeigen, dass das ABS **20** zum Einsatz kommt. Wenn die zweite Anzeige **80** aktiviert ist, sowohl die Buchstaben "ABS" als auch "RBS" illuminiert, genau so wie wenn ein anomaler Zustand im ABS **20** oder im RBS **14** vorliegt; die Buchstaben sind jedoch in einer jeweils anderen Farbe illuminiert, wodurch eine "zweite" Anzeige bereitgestellt wird, die dem Fahrer anzeigt, dass das ABS **20** aktiv ist. In der in [Fig. 2](#) gezeigten Ausführungsform sind die erste und die zweite Anzeige **78** und **80** in ein einzelnes Anzeigefenster **34** integriert, so dass auf dem Armaturenbrett **36** weniger Platz benötigt wird. Dies kann insbesondere dann wichtig sein, wenn dem Fahrer auf einer recht kleinen Fläche eines Armaturenbretts zahlreiche verschiedene Anzeigen zur Verfügung gestellt werden sollen.

[0031] Natürlich können eine erste und eine zweite Anzeige, wie etwa die erste und zweite Anzeige **78** und **80**, auch andere Beschriftungen aufweisen und dabei nahe beieinander angebracht sein – z. B. innerhalb eines einzelnen Anzeigefensters. Die [Fig. 3A](#) bis [Fig. 3C](#) zeigen einen alternativen Aufbau eines Anzeigefensters **34'**. Das Anzeigefenster **34'** umfasst erste und zweite Anzeigen **78'** und **80'**. In gleicher Weise wie die Anzeige **78** ist die Anzeige **78'** so ausgebildet, dass sie gelb leuchtet, wenn ein anomaler Zustand im ABS **20** oder im RBS **14** festgestellt wird. Entsprechend ist die zweite Anzeige **80'** so ausgebildet, dass sie grün leuchtet, wenn das ABS **20** aktiv ist. Wie in den [Fig. 3B](#) bis [Fig. 3C](#) gezeigt, werden bei der ersten und zweiten Anzeige **78'** und **80'** verschiedene Beschriftungen sowie verschiedene Farben verwendet, um die dem Fahrer angezeigten Informationen genauer zu bestimmen. Zum Beispiel trägt die erste Anzeige **78'** eine erste Beschriftung, die "STÖRUNG ABS/RBS" lautet – siehe [Fig. 3C](#). Umgekehrt trägt die zweite Anzeige **80'** eine Be-

schriftung, die "ABS aktiv" lautet – siehe [Fig. 3B](#).

[0032] Wie oben dargestellt, werden die erste und zweite Anzeige **78'** und **80'** in einem einzigen Anzeigefenster **34'** angezeigt. Zur Beleuchtung der Anzeigen **78'** und **80'** dient ein Paar farbiger Lichtquellen **82** und **84**. Die Lichtquellen **82** und **84** können herkömmliche Glühlampen oder eine andere Art Lichtquelle sein, durch deren Funktion die Anzeigen **78'** und **80'** beleuchtet werden. Zum Beispiel sind in den [Fig. 3A](#) bis [Fig. 3C](#), die Lichtquellen **82** und **84** Leuchtdioden (LEDs).

[0033] Da die Anzeigen **78'** und **80'** sich in einem einzigen Anzeigefenster **34'** befinden, ist es erforderlich, einen Filter zur Verfügung zu stellen, damit bei dem Beleuchten der einen Anzeige die andere Anzeige nicht ebenfalls sichtbar wird. Zu diesem Zweck kann jede Anzeige eine Beschriftung tragen, die die Farbe der jeweils anderen LED hat. Zum Beispiel soll die erste Anzeige **78'** durch die gelbe LED **84** beleuchtet werden und gleichzeitig die Beleuchtung der zweiten Anzeige **80'** unterbunden werden. Zu diesem Zweck kann die Beschriftung "ABS AKTIV" der zweiten Anzeige **80'** gelb sein, so dass die Anzeige nicht beleuchtet erscheint, wenn die LED **84** eingeschaltet wird. Entsprechend kann die Beschriftung "STÖRUNG ABS/RBS" auf der ersten Anzeige **78'** eine grüne Farbe haben, die der Farbe der LED **82** entspricht. Auf diese Weise wird die zweite Anzeige **80'** von der LED **82** beleuchtet, während gleichzeitig die Beleuchtung der ersten Anzeige **78'** unterbunden wird.

[0034] Um dem Fahrer auf kleinem Raum zahlreiche verschiedene Informationen zur Verfügung zu stellen, sieht die vorliegende Erfindung die Verwendung einer hierarchischen Struktur zur Beleuchtung der Bremssystemanzeigen, wie etwa der Anzeigen **78** und **80** bzw. der Anzeigen **78'** und **80'** vor. Im Allgemeinen ist die hierarchische Struktur so aufgebaut, dass ein anomaler Zustand im ABS erste Priorität hat, ein ABS-Ereignis – d.h. das ABS **20** ist aktiv – hat zweite Priorität, und ein anomaler Zustand im RBS hat dritte Priorität. Dies wird durch das in [Fig. 4](#) gezeigte Diagramm veranschaulicht.

[0035] Jedes Mal wenn ein anomaler Zustand im ABS vorliegt, was durch die Ziffer **1** in der äußersten linken Spalte angezeigt wird, ist das Vorliegen eines anomalen Zustands im RBS oder ein ABS-Ereignis, ein "folgenloses" (no action) Ereignis. Daher leuchtet die gelbe Lampe auf, die die erste Anzeige **78** (oder **78'**) beleuchtet. Die zweite Priorität besteht dann, wenn das ABS aktiv ist, was durch die Ziffer **1** in der mittleren Spalte angezeigt wird. Jedes Mal, wenn das ABS aktiv ist und kein anomaler Zustand im ABS vorliegt, wird die zweite Anzeige **80** (bzw. **80'**) von der grünen Lampe beleuchtet, und zwar unabhängig davon, ob im RBS ein anomaler Zustand vorliegt. Wenn

schließlich ein anomaler Zustand im RBS vorliegt und das ABS nicht aktiv ist, wird die erste Anzeige **78** (oder **78'**) von der gelben Lampe beleuchtet. Liegen keine anomalen Zustände vor und ist das ABS nicht aktiv, wird natürlich keine der Anzeigen beleuchtet.

[0036] Ein Beispiel für den Einsatz der Bremssystemanzeigen und der hierarchischen Struktur ist in dem in [Fig. 5](#) gezeigten Flussdiagramm **86** dargestellt. Das Verfahren beginnt bei Schritt **88**, wobei bei Schritt **90** bestimmt wird, ob im ABS ein anomaler Zustand vorliegt. Lautet die Antwort ja, wird die gelbe Lampe eingeschaltet – siehe Schritt **92** – wodurch die erste Anzeige beleuchtet wird, also z. B. die Anzeige **78** oder **78'**. Es ist hier zu beachten, dass es sich bei dem Ausdruck "Lampe", so wie er in diesem gesamten Text verwendet wird, um einen Oberbegriff zur Bezeichnung einer Lichtquelle handelt, und dieser Begriff jede Art von Lichtquelle bezeichnen kann, die die Funktion erfüllt, die Anzeigen zu beleuchten. Wurde in Schritt **90** festgestellt, dass im ABS kein anomaler Zustand vorliegt, wird anschließend in Schritt **94** bestimmt, ob das ABS aktiv ist. Wird festgestellt, dass das ABS aktiv ist, so wird die grüne Lampe eingeschaltet – siehe Schritt **96** – wodurch eine zweite Anzeige beleuchtet wird, also z.B. die Anzeige **80** oder **80'**.

[0037] Die Feststellung, ob im Bremssystem ein anomaler Zustand vorliegt oder ob das ABS aktiv ist, ist ein fortlaufender Prozess, der mit einer zuvor festgelegten Frequenz aktualisiert wird. Wenn daher ein anomaler Zustand im ABS festgestellt wird, während das ABS aktiv und die grüne Lampe eingeschaltet ist, so wird die grüne Lampe zugunsten der gelben Lampe ausgeschaltet, da ein anomaler Zustand im ABS Vorrang gegenüber einem Ereignis hat, bei dem das ABS aktiv ist. Wird in Schritt **94** festgestellt, dass das ABS nicht aktiv ist, so wird als nächstes in Schritt **98** festgestellt, ob im RBS ein anomaler Zustand vorliegt. Liegt im RBS tatsächlich ein anomaler Zustand vor, so wird die gelbe Lampe eingeschaltet – siehe Schritt **92** – wodurch die erste Anzeige beleuchtet wird, also z.B. die Anzeige **78** oder **78'**.

[0038] Wie vorstehend dargelegt, werden die verschiedenen Systeme in dem Fahrzeug **10** in einer festgelegten Frequenzrate überwacht. Wenn daher festgestellt wird, dass das ABS aktiv ist, während aufgrund eines anomalen Zustands im RBS die gelbe Lampe eingeschaltet ist, kommt dem Umstand, dass das ABS aktiv ist, Vorrang zu, woraufhin die gelbe Lampe ausgeschaltet und die grüne Lampe eingeschaltet wird. Besteht der anomale Zustand im RBS weiter, nachdem das ABS nicht mehr aktiv ist, so kehrt das Verfahren zu Schritt **92** zurück und die gelbe Lampe wird erneut eingeschaltet.

[0039] Werden keine anomalen Zustände festgestellt und ist das ABS nicht aktiv, so endet das Verfah-

ren bei Schritt **100**. Wie bereits dargelegt, werden die Systeme in dem Fahrzeug **10** in zuvor festgelegten Frequenzraten überwacht, so dass das in dem Flussdiagramm **86** veranschaulichte Verfahren nicht im Wortsinne "zu Ende" ist. Überdies erweckt die Darstellung in dem Flussdiagramm **86** den Eindruck, als ob die verschiedenen Schritte chronologisch ablaufen, was jedoch nicht unbedingt der Fall ist. Vielmehr veranschaulicht der Aufbau des Flussdiagramms **86** die hierarchische Struktur, nach der die verschiedenen Bremssystemanzeigen gesteuert werden. Daher bietet die vorliegende Erfindung dem Fahrer relevante Informationen, die als ein Ersatz für eine mechanische Rückmeldung gelten können, wobei sich die Erfindung eines kleinen Anzeigefensters bedient, was zu einer Platzersparnis auf dem Armaturenbrett führt.

Patentansprüche

1. Armaturenbrett (**36**) für ein Fahrzeug (**10**) mit einem Antiblockiersystem (**20**) und einem Bremssystem mit Energierückgewinnung (**14**), wobei das Armaturenbrett (**36**) aufweist:

eine erste Anzeige (**78**), die so ausgebildet ist, dass sie in einer ersten Farbe angezeigt wird, wenn entweder in dem Antiblockiersystem (**20**) oder in dem Bremssystem mit Energierückgewinnung (**14**) ein anomaler Zustand festgestellt wird; und eine zweite Anzeige (**80**), die so ausgebildet ist, dass sie in einer zweiten, von der ersten Farbe verschiedenen Farbe angezeigt wird, wenn das Antiblockiersystem (**20**) aktiv ist, wodurch der Fahrer des Fahrzeugs (**10**) eine visuelle Rückmeldung erhält.

2. Armaturenbrett (**36**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Anzeige (**78**) und die zweite Anzeige (**80**) in einem einzigen Anzeigefenster (**34**) untergebracht sind, wodurch auf dem Armaturenbrett (**36**) eine Platzersparnis erzielt wird.

3. Armaturenbrett (**36**) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug eine Brennstoffzelle (**38**) aufweist und das Armaturenbrett (**36**) außerdem eine Brennstoffzellenzustandsanzeige (**64**) umfasst.

4. Armaturenbrett (**36**) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Armaturenbrett (**36**) wenigstens eine Lichtquelle (**82** oder **84**) aufweist, um die erste Anzeige (**78**) und die zweite Anzeige (**80**) anzuzeigen, und die wenigstens eine Lichtquelle (**82** oder **84**) so ausgebildet ist, dass sie Licht in der ersten Farbe aussenden kann, und außerdem so ausgebildet ist, dass sie Licht in der zweiten Farbe aussenden kann.

5. Armaturenbrett (**36**) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Anzeige (**78**) eine Beschriftung aufweist, die die zweite Farbe hat, so dass die erste Anzeige (**78**) nicht

sichtbar ist, wenn die zweite Anzeige (80) angezeigt wird; und
dass die zweite Anzeige (80) eine Beschriftung aufweist, die die erste Farbe hat, so dass die zweite Anzeige (80) nicht sichtbar wird, wenn die erste Anzeige (78) angezeigt wird.

6. Armaturenbrett (36) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Lichtquelle (82 oder 84) eine Leuchtdiode aufweist.

7. Armaturenbrett (36) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Anzeige (80) nur dann in der zweiten Farbe angezeigt wird, wenn das Antiblockiersystem (20) aktiv ist und ein anomaler Zustand im Antiblockiersystem (20) nicht festgestellt wird.

8. Armaturenbrett (36) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Anzeige (78) in der ersten Farbe angezeigt wird, wenn ein anomaler Zustand im Bremssystem mit Energierückgewinnung (14) festgestellt wird und das Antiblockiersystem (20) nicht aktiv ist.

9. Verfahren zum Anzeigen von Bremssysteminformationen in einem Fahrzeug (10), das ein Antiblockiersystem (20) und ein Bremssystem mit Energierückgewinnung (14) aufweist, wobei das Verfahren dadurch gekennzeichnet ist, dass:
das Vorliegen eines anomalen Zustands im Antiblockiersystem (20) in einer ersten Farbe angezeigt wird, wenn festgestellt wird, dass im Antiblockiersystem (20) ein anomaler Zustand besteht;
das Auftreten eines Antiblockiersystemereignisses in einer zweiten, von der ersten Farbe verschiedenen Farbe angezeigt wird, wenn festgestellt wird, dass ein Antiblockiersystemereignis stattfindet und ein anomaler Zustand im Antiblockiersystem (20) vorliegt; und dass
in der ersten Farbe das Vorliegen eines anomalen Zustands im Bremssystem mit Energierückgewinnung (14) angezeigt wird, wenn festgestellt wird, dass ein anomaler Zustand im Bremssystem mit Energierückgewinnung (14) besteht und ein Antiblockiersystemereignis nicht stattfindet.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein anomaler Zustand im Antiblockiersystem (20), ein Antiblockiersystemereignis und ein anomaler Zustand im Bremssystem mit Energierückgewinnung (14) jeweils auf einer Fahrzeugarmaturenbrettanzeige (34, 36, 78, 80) angezeigt werden.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein anomaler Zustand im Antiblockiersystem (20), ein Antiblockiersystemereignis und ein anomaler Zustand im Bremssystem mit Energierückgewinnung (14) alle in einem einzigen Anzei-

fenster (34) angezeigt werden, wodurch auf dem Armaturenbrett (36) Platz gespart wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren eine hierarchische Struktur aufweist, die so aufgebaut ist, dass ein anomaler Zustand im Antiblockiersystem (20) erste Priorität, ein Antiblockiersystemereignis zweite Priorität und ein anomaler Zustand im Bremssystem mit Energierückgewinnung (14) dritte Priorität hat.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeige eines Antiblockiersystemereignisses beendet wird, während das Antiblockiersystemereignis noch andauert, wenn festgestellt wird, dass im Antiblockiersystem (20) ein anomaler Zustand besteht.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass:
die Anzeige eines anomalen Zustands im Bremssystem mit Energierückgewinnung (14) beendet wird, während der anomale Zustand im Bremssystem mit Energierückgewinnung (14) noch andauert, wenn festgestellt wird, dass ein Antiblockiersystemereignis auftritt;
das Auftreten des Antiblockiersystemereignisses, angezeigt wird, während sich das Antiblockiersystemereignis vollzieht; und
der anomale Zustand im Bremssystem mit Energierückgewinnung (14) angezeigt wird, nachdem das Antiblockiersystemereignis zu Ende ist und festgestellt wird, dass der anomale Zustand im Bremssystem mit Energierückgewinnung (14) weiterhin andauert.

15. Fahrzeug (10), gekennzeichnet durch:
ein Antiblockiersystem (20);
ein Bremssystem mit Energierückgewinnung (14);
und
ein Armaturenbrett (36), das eine erste Anzeige (78) und eine zweite Anzeige (80) aufweist und wobei die erste Anzeige (78) derart ausgebildet ist, dass diese in einer ersten Farbe erfolgt, wenn ein anomaler Zustand entweder im Antiblockiersystem (20) oder im Bremssystem mit Energierückgewinnung (14) festgestellt wird, und wobei die zweite Anzeige (80) derart ausgebildet ist, dass diese in einer zweiten, von der ersten Farbe verschiedenen Farbe erfolgt, wenn das Antiblockiersystem (20) aktiv ist, wodurch der Fahrer des Fahrzeugs (10) eine visuelle Rückmeldung erhält.

16. Fahrzeug (10) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Anzeige (78) und die zweite Anzeige (80) in einem einzigen Anzeigefenster (34) untergebracht sind, wodurch auf dem Armaturenbrett (36) eine Platzersparnis erzielt wird.

17. Fahrzeug (10) nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug (10) eine Brennstoffzelle (38) aufweist und dass das Armaturenbrett (36) eine Brennstoffzellenzustandsanzeige (64) aufweist.

18. Fahrzeug (10) nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Armaturenbrett (36) mindestens eine Lichtquelle (82 oder 84), für die Darstellung der ersten Anzeige (78) und der zweiten Anzeige aufweist, und die mindestens eine Lichtquelle (82 oder 84) derart ausgebildet ist, dass sie Licht aussenden kann, das die erste Farbe hat, und weiterhin so ausgebildet ist, dass sie Licht aussenden kann, das die zweite Farbe hat.

19. Fahrzeug (10) nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Anzeige (78) eine Beschriftung aufweist, die die zweite Farbe hat, wodurch unterbunden wird, dass die erste Anzeige (78) sichtbar ist, wenn die zweite Anzeige (80) angezeigt wird; und dass die zweite Anzeige (80) eine Beschriftung aufweist, die die erste Farbe hat, wodurch unterbunden wird, dass die zweite Anzeige (80) sichtbar ist, wenn die erste Anzeige (78) angezeigt wird.

20. Fahrzeug (10) nach einem der Ansprüche 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Lichtquelle (82 oder 84) eine Leuchtdiode aufweist.

21. Fahrzeug (10) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Anzeige (80) nur dann in der zweiten Farbe angezeigt wird, wenn das Antiblockiersystem (20) aktiv ist und kein anomaler Zustand im Antiblockiersystem (20) festgestellt wird.

22. Fahrzeug (10) nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Anzeige (78) in der ersten Farbe angezeigt wird, wenn ein anomaler Zustand im Bremssystem mit Energierückgewinnung (14) festgestellt wird und das Antiblockiersystem (20) nicht aktiv ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

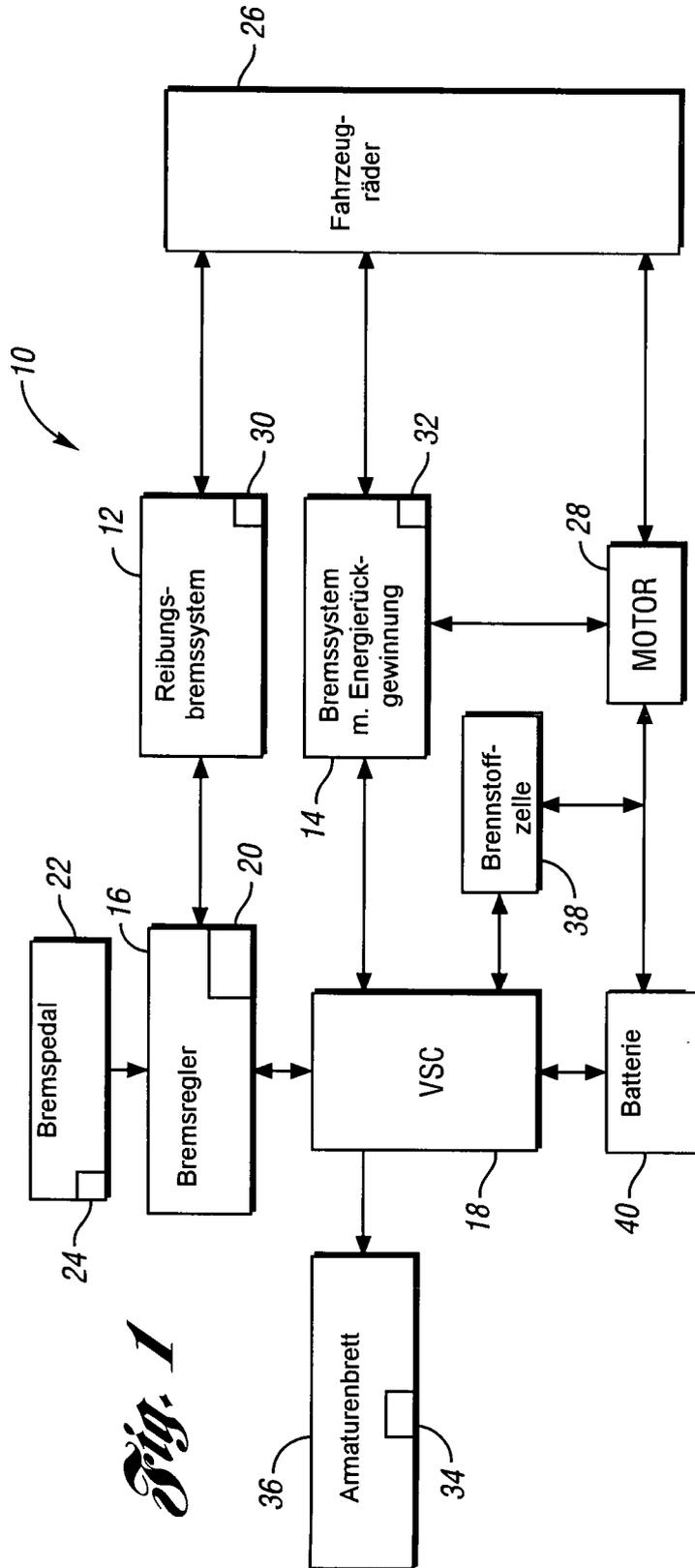


Fig. 1

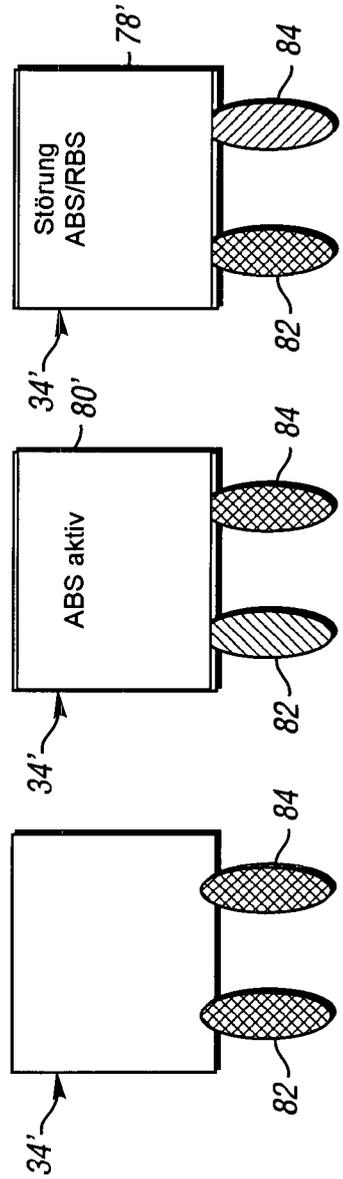


Fig. 3A

Fig. 3B

Fig. 3C

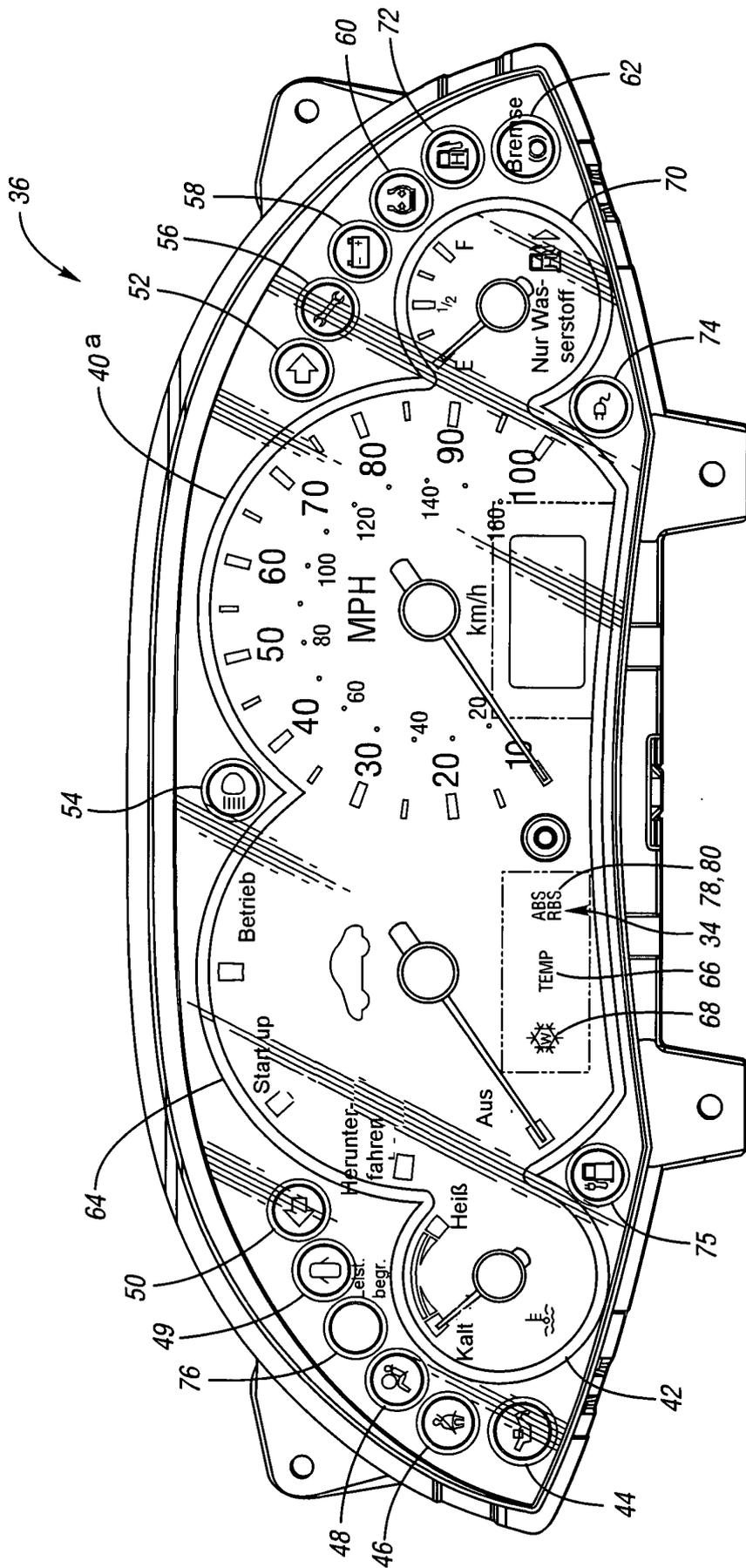


Fig. 2

Störung ABS	Störung RBS	ABS aktiv	Gelbe Lampe Störung ABS/RBS	Grüne Lampe ABS aktiv
0	0	0	0	0
0	0 (X)	1	0	1
0	1	0	1	0
0	1 (X)	1	0	1
1	0 (X)	0 (X)	1	0
1	0 (X)	1 (X)	1	0
1	1 (X)	0 (X)	1	0
1	1 (X)	1 (X)	1	0

Fig. 4

Anm: 1 Zeigt wahren Zustand an
 0 Zeigt falschen Zustand an
 X Zeigt Zustand „keine Aktion“ an

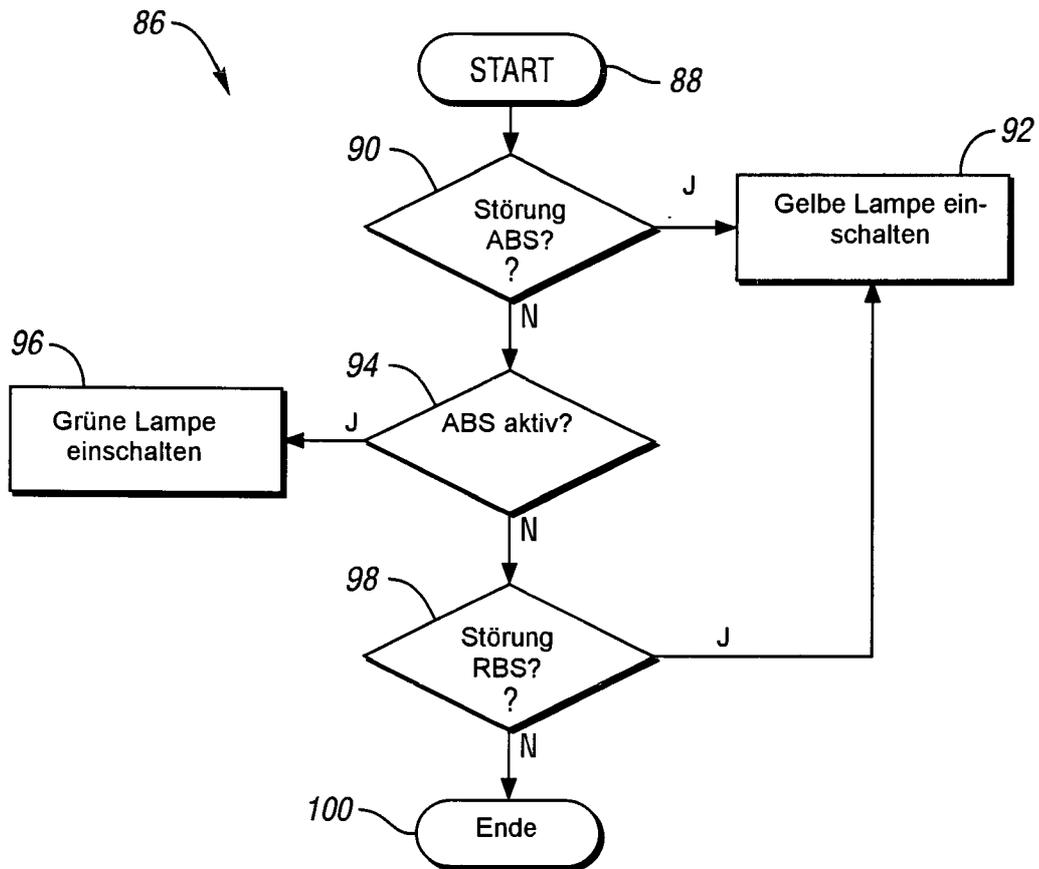


Fig. 5