



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 30 271 T2 2007.08.30**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 175 320 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 30 271.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/GB00/01126**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 914 256.3**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2000/068053**

(86) PCT-Anmeldetag: **24.03.2000**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **16.11.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **30.01.2002**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **23.08.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **30.08.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B60T 8/88 (2006.01)**

B60T 13/66 (2006.01)

B60T 13/74 (2006.01)

B60T 17/18 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
9910194 05.05.1999 GB

(73) Patentinhaber:
Lucas Industries p.l.c., London, GB

(74) Vertreter:
**WUESTHOFF & WUESTHOFF Patent- und
Rechtsanwälte, 81541 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, FR, GB, IT

(72) Erfinder:
**HARRIS, Alan Leslie, Balsall Common, Coventry
CV7 7DU, GB**

(54) Bezeichnung: **BREMSUNTERSTÜTZUNG IN KRAFTFAHRZEUGBREMSSYSTEMEN**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbesserung von Bremsleistung in Fahrzeugbremsystemen, insbesondere innerhalb des Kontextes von Fahrzeugbremsystemen mit elektrohydraulischem Bremsen (EHB).

[0002] Ein typisches EHB-System für ein Fahrzeug weist ein Bremspedal, jeweilige Bremseinrichtungen, die mit den Fahrzeugrädern verbunden sind und die in Kommunikation mit elektronisch gesteuerten proportionalen Steuerventilen gebracht werden können, um Hydraulikflüssigkeit unter Druck an die Bremseinrichtungen anzulegen, eine durch einen Elektromotor angetriebene Hydraulikpumpe, und einen Hockdruck-Hydraulikdruckspeicher, der durch die Pumpe zum Bereitstellen von Hydraulikflüssigkeit unter Druck gespeist wird, die über das proportionale Steuerventil zu der Bremseinrichtung weitergeleitet werden kann, um Hydraulikflüssigkeit unter Druck an die Bremseinrichtungen in einer sogenannten "elektrischen" Bremsbetriebsart in Proportion zu der Anforderung des Fahrers anzulegen, wie sie am Bremspedal erfasst wird. Das EHB-System wird durch eine elektronische Steuerung (ECU) gesteuert.

[0003] Um Bremsen des Fahrzeugs unter Bedingungen zu ermöglichen, in denen das EHB-System aus irgendeinem Grund funktionsunfähig geworden ist, zum Beispiel aufgrund eines Hauptkomponentenausfalls, ist es in mit EHB ausgestatteten Fahrzeugen gewöhnlich, dass diese ein mechanisches Reserve-system einschließen, das einen Hauptzylinder aufweist, welcher mit dem Bremspedal verbunden ist und der eingerichtet sein kann, um hydraulisch mit jeweiligen Bremsenbetätigungseinrichtungen an den Vorderrädern verbunden zu werden, um zumindest etwas Bremsen im Fall von vollständigem EHB-Ausfall bereitzustellen. Dies ist als eine "Durchdrück-" Bremsbetriebsart bekannt. Damit sich das EHB-System wie ein konventionelles Bremssystem "anfühlt", wenn es sich nicht in der "Durchdrück-" Bremsbetriebsart befindet, ist gewöhnlich auch ein Fahrsimulator vorgesehen, der hydraulisch mit dem an das Bremspedal gekoppelten Hauptzylinder verbunden ist und der durch Erhöhen des Volumens unter Druck ermöglicht, das Bremspedal in einem Ausmaß niederzudrücken, das mit dem konventioneller Systeme vergleichbar ist.

[0004] Die Leistung eines elektrohydraulischen Bremssystems (EHB) in seiner Reserve-(Durchdrück-) Betriebsart ist jedoch dadurch nicht so gut, als wenn das EHB normal arbeitet, dass überhaupt kein Bremsen an der Hinterachse erfolgt und keine Booster-Funktion für die Tätigkeit des Hydraulikzylinders vorhanden ist.

[0005] Einige Systeme des Standes der Technik lie-

fern 4-Rad-Durchdrücken, isolieren jedoch nicht die Flüssigkeit des strombetriebenen Kreislaufs von der in dem hydrostatischen Durchdrückkreislauf. Dies gestaltet die Durchdrückfunktion anfällig für Flüssigkeitsbelüftung.

[0006] Man könnte im Prinzip 4-Rad-Durchdrückbremsen bereitstellen, jedoch nur durch Verwenden von zwei weiteren Isolierkolben, zwei weiteren Isolierventilen und eines größeren Hauptzylinders. Dies wäre jedoch unakzeptabel aufgrund der Kosten, Verpackung und unter Berücksichtigung von zusätzlicher Wärmeableitung und von elektrischem Stromverbrauch.

[0007] Einige Fahrzeuge werden jetzt mit elektrisch betätigten Parkbremssystemen (EPB) bedient, bei denen die normalen Bremseinrichtungen zu Parkzwecken zusätzlich dazu, dass sie hydraulisch betätigt werden können, elektrisch in einen Parkbremszustand gebracht werden können. Zum Beispiel kann die Bremsenbetätigungseinrichtung einen Kolben einschließen, der durch einen reversiblen Elektromotor angetrieben werden kann, um die Bremsbacken von einer Brems Scheibe zum jeweiligen Anlegen und Aufheben von Parkbremsen anzulegen und einzuziehen.

[0008] Gemäß US-A-5 139 315 ist ein Parkbremssystem in einem Fahrzeugbremsystem bekannt, bei dem das Parkbremssystem sich automatisch an den Straßenoberflächenzustand anpasst, wenn es bei fahrendem Fahrzeug betätigt wird. Der Parkbremsdruck wird automatisch als Reaktion auf einen Fahrerbefehl gesteuert, um die Parkbremsfunktion zu initiieren, oder um als Reaktion auf einen Ausfall der hydraulischen Vorderbremsen, während das Fahrzeug fährt, Bremschlupf bei einem gewünschten gesteuerten Schlupf zwischen jedem der gebremsten Räder und der Straßenoberfläche zu erzeugen und auf diesen zu begrenzen, um so automatisch an den Reibungskoeffizienten der Straßenoberfläche anzupassen.

[0009] Der vorliegenden Erfindung zufolge wird ein Fahrzeugbremsystem geschaffen, das ein elektrohydraulisches Bremsmittel des Typs, der normalerweise in einer elektrischen Bremsbetriebsart arbeitet, bei der Hydraulikdruck an Bremseinrichtungen an den Fahrzeugrädern in Proportion zu der Bremsanforderung des Fahrers angelegt wird, wie sie elektronisch an einem Bremspedal erfasst wird, und der, wenn die elektrische Bremsbetriebsart ausfallen sollte, in einer Durchdrückbetriebsart arbeitet, bei der Hydraulikdruck an die Bremseinrichtungen an den Fahrzeugvorderrädern mittels eines mechanisch an das Bremspedal gekoppelten Masterzylinders angelegt wird, und ein elektrisches Parkbremsmittel zum Befähigen der Bremseinrichtungen aufweist, zu Parkbremszwecken betätigt zu werden, wobei es

zum Ergänzen des Durchdrückbremsens, das durch das elektrohydraulische Bremsmittel in dem Fall bereitgestellt wird, dass die elektrische Bremsbetriebsart ausgefallen ist, eingerichtet ist, dass die Betätigung des Fußpedals durch den Fahrer auch Betrieb des elektrischen Parkbremsens bewirkt.

[0010] Um dies zu erreichen, sollte eine ECU innerhalb des EPB-Systems vorzugsweise ein Signal empfangen, das den Betriebszustand des EHB-Systems anzeigt. Bei einer solchen Einrichtung würde immer, wenn das EHB korrekt arbeitet, das EPB dann das EHB-Statussignal empfangen und nur auf die normale Parkbremssteuerung reagieren. Wenn andererseits das EHB-Statussignal nicht durch die ECU des EPB empfangen wird, was anzeigt, dass das EHB nicht betriebsfähig ist, wird dann das Parkbremsen nicht nur auf die Parkbremssteuerung, sondern auch auf die Betätigung des Bremspedals reagieren dürfen. Bremsen wird dann sowohl von dem Durchdrückbetrieb als auch EPB erhalten werden.

[0011] In einigen Ausführungsformen eines solchen Systems könnte das Problem auftreten, dass Ausfall des Statussignal-Links zwischen den ECUs in dem EHB und dem EPB zum Beispiel aufgrund einer Verbindungsunterbrechung dem EPB erlauben könnte, als Reaktion auf Bremspedalsignale zu Zeiten zu arbeiten, wenn das EHB tatsächlich noch betriebsfähig ist. Das aus beiden zusammenarbeitenden Systemen resultierende zusätzliche Bremsmoment könnte schwerwiegendes Überbremsen an der Hinterachse mit einer resultierenden Gefahr von Fahrzeuginstabilität verursachen.

[0012] Zum Überwinden dieses Problems ist es bevorzugt, dass elektrohydraulisches Bremsen an der Hinterachse des Fahrzeugs nur zugelassen wird, wenn eine Steuereinheit des elektrohydraulischen Bremsmittels eine Bestätigung hat, dass das elektrische Parkmittel sich in einem zufriedenstellenden Betriebszustand befindet.

[0013] Das System kann elektronische Steuereinheiten zum Steuern von elektrohydraulischem Bremsen bzw. elektrischem Parkbremsen einschließen, welche so miteinander verbunden sind, dass elektrohydraulisches Bremsen an der Hinterachse des Fahrzeugs nur zugelassen wird, wenn die Steuereinheit für elektrohydraulisches Bremsen eine Bestätigung von der Steuereinheit für das elektrische Parkbremsen hat, dass das elektrische Parkmittel sich in dem zufriedenstellenden Betriebszustand befindet.

[0014] Vorteilhaft ist die Steuereinheit für elektrohydraulisches Bremsen eingerichtet, um ein erstes Statussignal an die Steuereinheit für elektrisches Parkbremsen zu liefern, wodurch immer dann, wenn durch die Steuereinheit für elektrisches Parkbremsen ein Statussignal empfangen wird, das anzeigt, dass

sich das elektrohydraulische Bremsmittel in einem zufriedenstellenden Betriebszustand befindet, das elektrische Bremsmittel nur auf Parkbremssteuerung reagiert.

[0015] Weiter ist die Steuereinheit für elektrisches Parkbremsen vorteilhaft eingerichtet, um ein zweites Statussignal zu der Steuereinheit für elektrohydraulisches Bremsen zum Bereitstellen der Bestätigung zu leiten, dass das elektrische Parkbremsmittel sich in dem zufriedenstellenden Betriebszustand befindet.

[0016] Vorzugsweise werden das erste und zweite Statussignal zwischen den Steuereinheiten über einen gemeinsamen Link übertragen, wodurch, wenn der Link selbst ausfällt, keines der Statussignale zwischen den beiden Steuereinheiten übertragen wird.

[0017] Die Erfindung ist im Folgenden weiter nur als Beispiel unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, in denen:

[0018] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines elektrohydraulischen Bremssystems ist, auf das die vorliegende Erfindung angewendet werden kann; und

[0019] [Fig. 2a](#) und [Fig. 2b](#) Sequenzablaufdiagramme sind, die eine mögliche Routine für den Betrieb einer Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung darstellen.

[0020] Zuerst bezugnehmend auf [Fig. 1](#) weist das dargestellte EHB-System ein Bremspedal **10** mit einem zugehörigen Sensor **12** für die Erfassung einer Bremsanforderung des Fahrers auf. Die Anforderung des Fahrers wird zu einer elektronischen Steuereinheit (ECU) **13** übertragen, dort bewertet und als die Quelle für die Erzeugung elektrischer Steuersignale für proportionale Solenoidsteuerventile **14a**, **14b**, **14c**, **14d**, eine Hydraulikpumpe **16**, Radbremsen **18a**, **18b** einer Achse, die mit Hydraulikflüssigkeit durch elektrisch betätigte Bremskanäle **20a**, **20b** versorgt werden, und Radbremsen **18c**, **18d** der anderen Achse verwendet, die durch elektrisch betätigte Kanäle **20e**, **20d** versorgt werden. Hydraulikflüssigkeit für das System wird in einem Behälter **21** gespeichert.

[0021] Unter normalen Bremsbedingungen wird Bremsdruckmodulation in den elektrisch betätigten Bremskanälen **20a**, **20b**, **20c**, **20d** in einer bekannten Weise mittels der proportionalen Solenoidsteuerventile **14a**, **14b**, **14c** und **14d** bewirkt, wobei der Bremsdruck durch einen Druckspeicher/Behälter **22** geliefert wird, dessen Druck durch die Pumpe **16** aufrechterhalten wird, die durch einen Elektromotor **18** betätigt wird.

[0022] Drucksensoren **24a** und **24b** überwachen

den Hydraulikdruck an den Radbremsen **18a**, **18b** der Vorderachse, und Drucksensoren **24c** und **24d** überwachen den Hydraulikdruck an den Radbremsen **18c**, **18d** der Hinterachse. Weitere Drucksensoren **26**, **28** überwachen den Druck innerhalb von Durchdrückschaltungen **27a**, **27b** für die rechten und linken Vorderradbremse, und ein Drucksensor **30** überwacht den Eingangsdruck in dem Speicher/Behälter **22**. Jeweilige Solenoide **29** und **21** ermöglichen Kopplung der Bremskanäle **20a**, **20b** und **20c**, **20d** miteinander.

[0023] Die Durchdrückschaltungen **27a**, **27b** schließen jeweilige solenoidgesteuerte Ventile **32a**, **32b** ein, um Schließen dieser Schaltungen (offener Stromkreis) während normalem elektrischen Bremsbetrieb zu ermöglichen.

[0024] Die Durchdrückanordnung schließt einen Hauptzylinder **34** gekoppelt an das Bremspedal **10** und an die Schaltungen **27a**, **27b** ein, wobei der Hauptzylinder manuelle Betätigung der Vorderbremsen in dem Fall von Ausfall des elektrischen Systems ermöglicht. An den Hauptzylinder **34** ist über eine ein solenoidbetätigtes Ventil **36** enthaltende Hydraulikleitung **27c** ein Fahrsimulator **38** gekoppelt, der hydraulisch durch Hauptzylinderdruck aktiviert wird, um dem Fahrer ein "Gefühl" während EHB-Betrieb der Bremsen zu vermitteln. Die Verbindung zwischen dem Hauptzylinder **34** und dem Fahrsimulator **38** ist durch die elektrisch betätigten Ventile **36** steuerbar, so dass unnötige Pedalbewegung während manueller Betätigung durch Schließen dieses Ventils verhindert werden kann.

[0025] Ferner ist in [Fig. 1](#) schematisch eine elektronische Parkbrems- (EPB) Steueranordnung mit einer EPB, ECU **40** und einer Parkbremsbetätigungseinrichtung/Steuerung **42** gezeigt, durch die zumindest einige der Bremsbetätigungseinrichtungen **18** elektrisch betätigt werden können, zum Beispiel mittels jeweiliger Elektromotoren, um die Grundbremsen zu Fahrzeugparkzwecken anzulegen.

[0026] Das soweit beschriebene System ist bereits bekannt.

[0027] In der dargestellten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist ein erster Link zwischen dem EHB und dem EPB vorgesehen, der zum Tragen eines Statussignals von dem EHB zum EPB eingerichtet ist, welches den Zustand des EHB zeigt und insbesondere dem EPB anzeigt, wenn das EHB nicht korrekt funktioniert. Immer wenn das EHB korrekt funktioniert, wird das EPB dann dementsprechend über den Link **44a** informiert und ist eingerichtet, um nur auf die Parkbremssteuerung zu reagieren. Wenn das EHB-Statussignal jedoch nicht durch die EPB-ECU über den Link **44a** empfangen wird, dann wird zugelassen, dass die Parkbremse sowohl auf

Bremspedalbetrieb als auch auf Parkbremssteuerung reagiert.

[0028] Zusätzlich zu dem Link **44a** schließt die dargestellte Ausführungsform einen zweiten Link **44b** ein, der ein zweites Statussignal trägt, diesmal von dem EPB zu dem EHB. In der Praxis würden die Links **44a**, **44b** durch das gleiche Kabel/den gleichen Bus in verschiedenen Zeitschlitzen in Übereinstimmung mit konventionellen Techniken getragen werden. Das EHB ist so programmiert, dass EHB-Bremsen der Hinterachse nur zugelassen wird, wenn das EPB-Statussignal anzeigt, dass das Parkbremssystem korrekt ist.

[0029] Wenn der die Statussignale tragende Link **44a/44b** intakt ist, und wenn das Statussignal durch das EPB empfangen wird und zeigt, dass das EHB korrekt arbeitet, wird das EPB somit nur als Reaktion auf Parkbrems- (EPB) Steuerung arbeiten und es ist nicht möglich, dass Überbremsen durch gemeinsame Betätigung des EHB und EPB erfolgt. Außerdem wird das EHB normal arbeiten, wobei Bremsen an den Bremsbetätigungseinrichtungen sowohl der Vorder- als auch der Hinterachsen stattfinden wird.

[0030] Wenn der Link **44a/44b** jedoch aus irgendeinem Grund ausfällt, zum Beispiel aufgrund einer Schaltungsunterbrechung, dann empfängt das EHB, ebenso wie das EPB, das kein Statussignal von dem EHB empfängt, kein Statussignal von dem EPB und wird deshalb darauf beschränkt, nur an den Vorderbremsen zu arbeiten (wobei Bremsen der Hinterräder wie oben beschrieben deaktiviert ist).

[0031] Wenn der Grund, aus dem das EPB kein Statussignal von dem EHB empfängt, darin besteht, dass der Link **44a** fehlerhaft ist, anstatt darin, dass das EHB selbst nicht funktionsfähig ist, dann arbeitet das EHB, obwohl es funktionsfähig bleibt, somit nur an den Vorderbremsen und es ist unwahrscheinlich, dass schwerwiegendes Überbremsen resultieren würde.

[0032] Da das EPB jedoch nicht für die Anlegung genau bekannter Bremsmomente konfiguriert ist, besteht weiterhin ein gewisses Risiko, dass das EPB Instabilität durch Blockieren der Hinterräder verursachen kann. Dieses Problem kann durch solches Anordnen des Systemlayouts aufgegriffen werden, dass Radgeschwindigkeitsdaten der EPB-ECU selbst zu solchen Zeiten zur Verfügung stehen, wenn das EHB nicht arbeitet (siehe [Fig. 1](#)). Es ist dann möglich, die Technik von EBA (Electronic Brake Apportioning, elektronische Bremszuteilung) zu verwenden, so dass, wenn die Räder zum Blockieren neigen, die Bremse gelöst und dann wieder auf einer niedrigeren Momenthöhe angelegt wird.

[0033] Alternativ kann das EPB in einer Weise ähnl-

lich zu ABS gesteuert werden – d. h. um die Parkbremsen als Reaktion auf Radgeschwindigkeitsdaten zyklisch anzulegen und zu lösen.

[0034] Vereinfachte selbsterklärende Ablaufdiagramme, die den vorgenannten Betrieb des EHB- und EPB-Systems zeigen, sind in den [Fig. 2a](#) und [Fig. 2b](#) gezeigt. Die in diesen Diagrammen angezeigten Ablaufschritte sind wie folgt:

Bezugszeichenliste

50	Start
52	Ist EPB Zustand OK?
54	Normale EHB-Funktion
56	Hinteres EHB-Bremsen sperren
58	Ende
60	Start
62	Ist EHB-Zustand OK?
64	Normale EPB-Funktion (keine Reaktion auf Pedalbewegung)
66	EPB darf auf Pedalbewegung reagieren
68	Ende

Patentansprüche

1. Fahrzeugbremssystem, das ein elektrohydraulisches Bremsmittel des Typs, der normalerweise in einer elektrischen Bremsbetriebsart arbeitet, bei der Hydraulikdruck an Bremseinrichtungen (**18a**, **18b**, **18c**, **18d**) an den Fahrzeuigrädern in Proportion zu der Bremsanforderung des Fahrers angelegt wird, wie sie elektronisch an einem Bremspedal (**10**) erfasst wird, und der, wenn die elektrische Bremsbetriebsart ausfallen sollte, in einer Durchdrückbetriebsart arbeitet, bei der Hydraulikdruck an die Bremseinrichtungen (**18a**, **18b**, **18c**, **18d**) an den Fahrzeugvorderrädern mittels eines mechanisch an das Bremspedal (**10**) gekoppelten Masterzylinders (**34**) angelegt wird, und ein elektrisches Parkbremsmittel zum Befähigen der Bremseinrichtungen aufweist, zu Parkbremszwecken betätigt zu werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass es zum Ergänzen des Durchdrückbremsens, das durch das elektrohydraulische Bremsmittel in dem Fall bereitgestellt wird, dass die elektrische Bremsbetriebsart ausgefallen ist, eingerichtet ist, dass die Betätigung des Fußpedals (**10**) durch den Fahrer auch Betrieb des elektrischen Parkbremsens bewirkt.

2. Fahrzeugbremssystem nach Anspruch 1, bei dem es eingerichtet ist, dass elektrohydraulisches Bremsen an der Hinterachse des Fahrzeugs nur zugelassen wird, wenn eine Steuereinheit (EHB) des elektrohydraulischen Bremsmittels eine Bestätigung hat, dass das elektrische Parkmittel sich in einem zufriedenstellenden Betriebszustand befindet.

3. Fahrzeugbremssystem nach Anspruch 2, welches elektronische Steuereinheiten (EHB, EPB) zum

Steuern von elektrohydraulischem Bremsen bzw. elektrischem Parkbremsen einschließt, welche so miteinander verbunden sind, dass elektrohydraulisches Bremsen an der Hinterachse des Fahrzeugs nur zugelassen wird, wenn die Steuereinheit für elektrohydraulisches Bremsen eine Bestätigung von der Steuereinheit für elektrisches Parkbremsen hat, dass das elektrische Parkmittel sich in dem zufriedenstellenden Betriebszustand befindet.

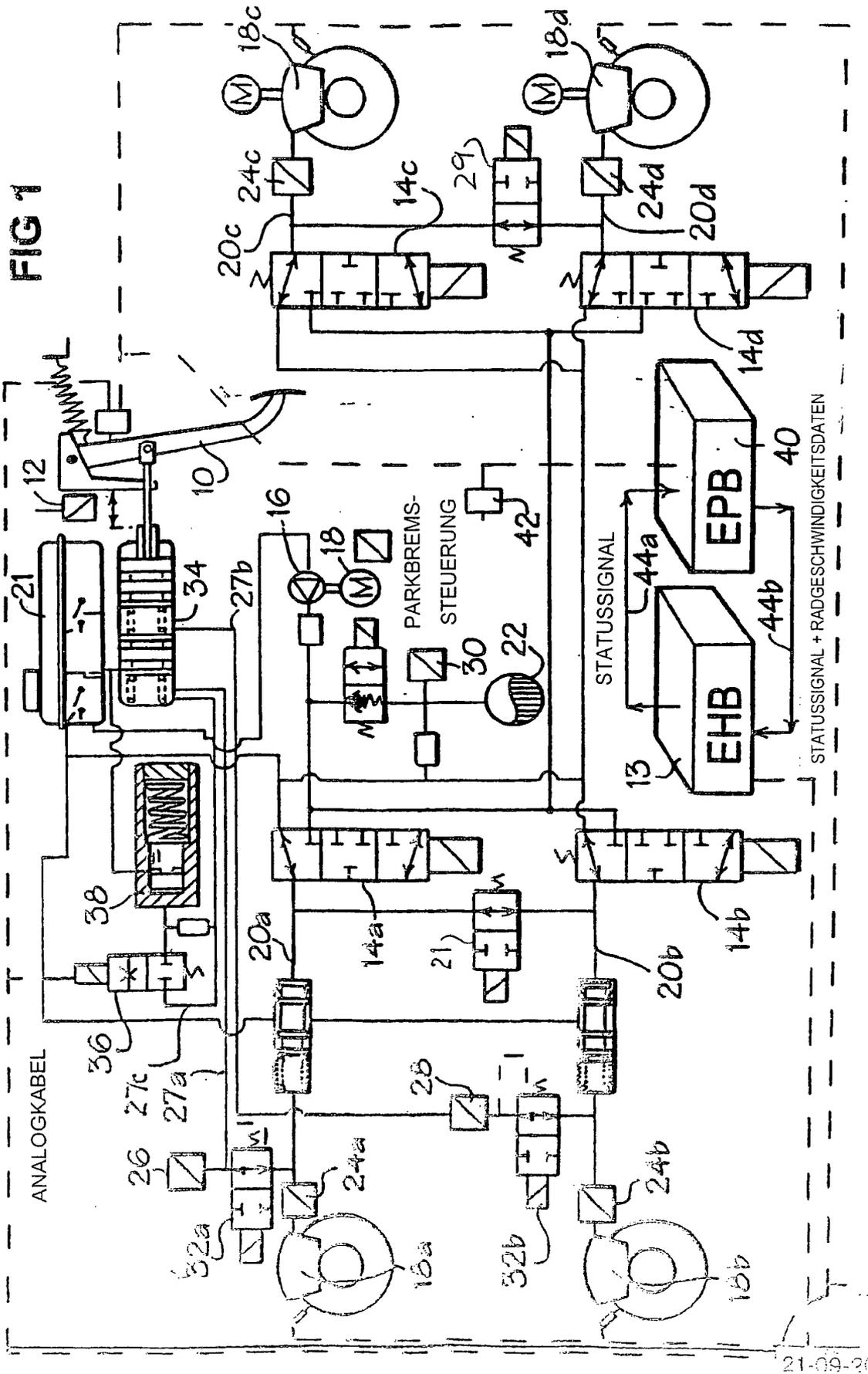
4. Fahrzeugbremssystem nach Anspruch 3, bei dem die Steuereinheit (EHB) für elektrohydraulisches Bremsen eingerichtet ist, um ein erstes Statussignal an die Steuereinheit (EPB) für elektrisches Parkbremsen zu liefern, wodurch immer dann, wenn durch die Steuereinheit (EPB) für elektrisches Parkbremsen ein Statussignal empfangen wird, dass angezeigt, dass sich das elektrohydraulische Bremsmittel in einem zufriedenstellenden Betriebszustand befindet, das elektrische Parkbremsmittel nur auf Parkbremssteuerung reagiert.

5. Fahrzeugbremssystem nach Anspruch 4, bei dem die Steuereinheit (EPB) für elektrisches Parkbremsen eingerichtet ist, um ein zweites Statussignal zu der Steuereinheit (EHB) für elektrohydraulisches Bremsen zum Bereitstellen der Bestätigung zu leiten, dass sich das elektrische Parkbremsmittel in dem zufriedenstellenden Betriebszustand befindet.

6. Fahrzeugbremssystem nach Anspruch 5, bei dem das erste und zweite Statussignal zwischen den Steuereinheiten (EHB, EPB) über einen gemeinsamen Link (**44a**, **44b**) übertragen werden, wodurch, wenn der Link selbst ausfällt, keines der Statussignale zwischen den beiden Steuereinheiten übertragen wird.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



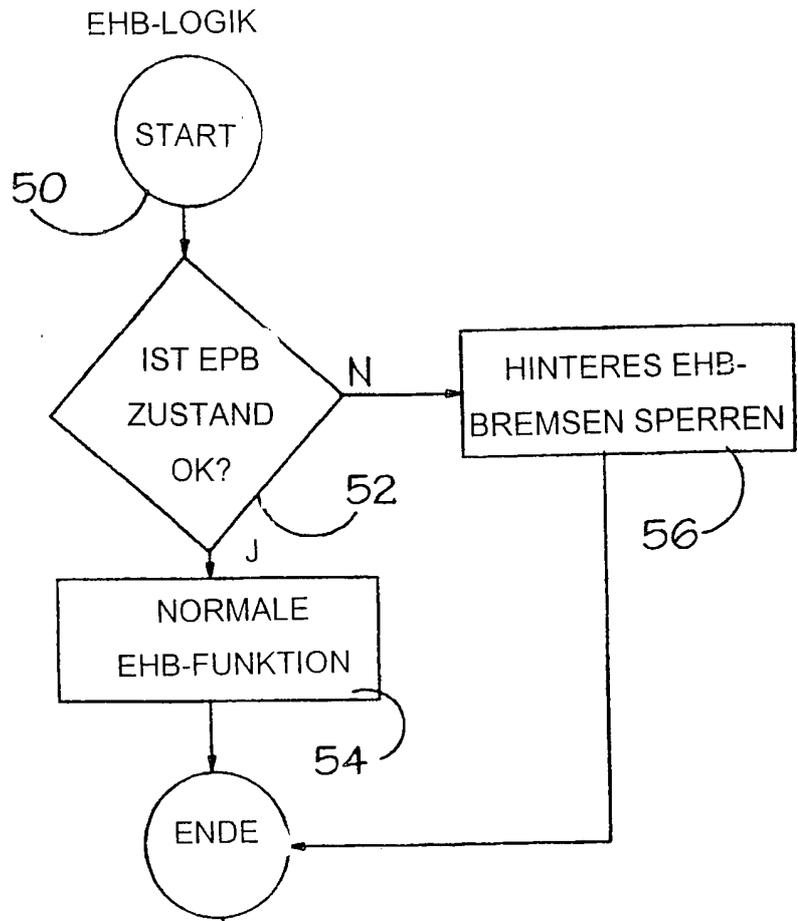


FIG 2a

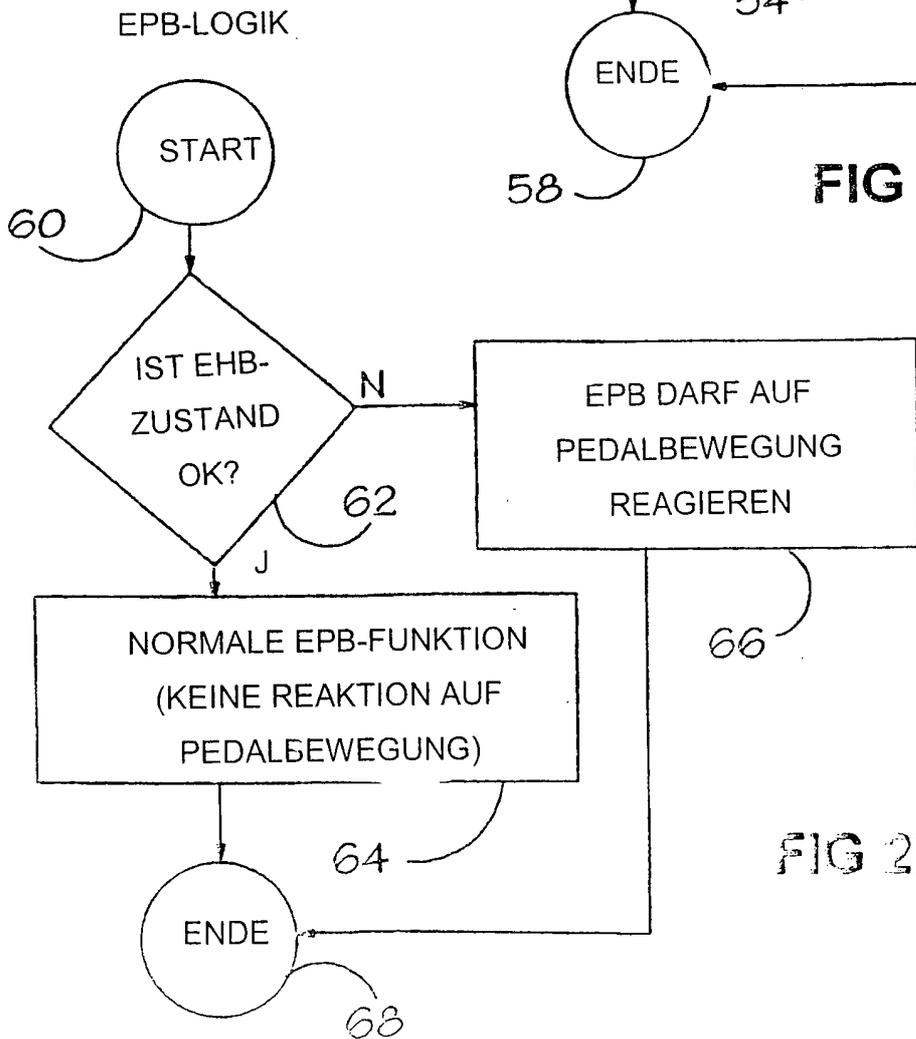


FIG 2b