



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 60 2004 012 815 T2 2009.04.30

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 524 449 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 60 2004 012 815.5

(96) Europäisches Aktenzeichen: 04 256 261.1

(96) Europäischer Anmeldetag: 08.10.2004

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 20.04.2005

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 02.04.2008

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 30.04.2009

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: F16D 65/38 (2006.01)

F16D 66/00 (2006.01)

F16D 65/20 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

0324243 16.10.2003 GB

(73) Patentinhaber:

Meritor Heavy Vehicle Braking Systems (UK) Ltd.,  
Cwmbran, Gwent, GB

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI,  
SK, TR

(72) Erfinder:

Taylor, Martin P., Cwmbran, Torfaen NP44 3ND,  
GB; Norman, Mark A., Mid Glamorgan, South  
Wales CF31 3LB, GB

(54) Bezeichnung: System und Verfahren zur Steuerung des Lüftspiels bei Scheibenbremsen.

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 eingelebt, 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 ein Steuersystem und ein Steuerverfahren für eine Scheibenbremse, insbesondere einen Einstellmechanismus einer Scheibenbremse.

**[0002]** Es ist bereits gut bekannt, einen Elektromotor vorzusehen, um das Lüftspiel der Bremsbeläge relativ zu einem Bremsenrotor auf der Grundlage von Signalen von Sensoren zu steuern, welche die Spieleinahmebewegung und den Bremsenbetätigungs-hub überwachen. Die bekannten Systeme neigen dazu, die mechanische Tätigkeit einer herkömmlichen Bremsenlüftspielsteuervorrichtung nachzustellen, welche als ein "automatischer Regler" bekannt ist. In solchen Einstellvorrichtungen wird eine Kupplung, welche ein gewisses Ausmaß an Totgang aufweist, vorgesehen, wobei der Grad an Totgang gleich dem maximal zulässigen Lüftspiel ist. Sollten die Bremsbeläge sich abnützen, so dass das Lüftspiel größer als dieses maximal zulässige Spiel ist, dann wird bei Betätigung der Bremse das freie Lüftspiel "aufgenommen" und die weitere freie Bewegung, welche durch das überschüssige Belagsspiel verursacht ist, lässt die Kupplung sich drehen. Die Drehung hat die Wirkung, dass der hintere Anschlag oder Bezugs-punkt für die Rückkehr des Bremsbelags bewegt wird, wodurch der Belag fortschreitend in Richtung des Bremsenrotors vorrückt, wenn sich der Bremsbelag abnützt. Wenn die Bremsbeläge mit dem Rotor in Kontakt treten, lässt die erhöhte Last im System die Kupplung rutschen, wodurch eine weitere unerwünschte Anpassung und/oder Überlastung der Einstellvorrichtung verhindert wird. Solche mechanische Automatikregler sind auf diesem Gebiet der Technik gut bekannt.

**[0003]** In einer Bremse der Art, welche durch die vorliegende Erfindung vorgestellt ist, ist es wichtig, das Gewicht, den Energieverbrauch (ob elektrisch oder pneumatisch) und die Materialkosten zu verringern.

**[0004]** Unglücklicherweise muss in einer herkömmlichen Bremse, welche einen Automatikregler der mechanischen Bauart oder gar einen elektrischen Regler aufweist, welcher die mechanische Betätig-ung nachahmt, die Festigkeit des Mechanismus, welcher dem Regler beigefügt ist, äußerst hoch sein. Der Grund dafür liegt darin, dass die tatsächliche Bremsenanpassung nur statt findet, während die Bremse angelegt wird statt während des Lösen des der Bremse. Diese Vorgangsweise ist üblich in Bremsen des sich verschiebenden "Bremssattel"-Typs, welcher nur für direkt auf einer Seite aufzubringende Last beschrieben ist. Der Bremssattelrahmen ver-schiebt sich, um die Last auf die andere Seite des Rotors aufzubringen. Diese Last ist vorhanden, bevor beide Bremsbeläge in vollem Kontakt mit dem Rotor

stehen. Daher muss der Einstellvorrichtungsantriebs-strang in der Lage sein, durch diese Last hindurch anzutreiben.

**[0005]** Es ist ebenfalls aus EP0995923 (Mentor Au-tomotive, Inc) bekannt, einen Drucksensor einzuset-zen, welcher am Antriebsende der Betätigungsquelle ("Operationswelle") einer Scheibenbremse angeordnet ist, um zu bestimmen, wenn die Betätigung der Welle auftritt und das Lüftspiel aufgenommen ist. Die Position der Operationswelle, wenn das Lüftspiel aufge-nommen ist, wird gemessen, so dass beim Lösen der Bremse der Elektromotor angetriebene Einstell-mechanismus sich auf den Bezugspunkt für die Rückkehr der Bremsbeläge bewegen kann, um ein konstantes Lüftspiel beizubehalten, wenn sich der Bremsbelag verbraucht. Weitere Abnutzungserfas-sungsanordnungen sind in DE10305702 (Knorr-Bremse) und US6237729 (Blatttert) offenbart.

**[0006]** Die vorliegende Erfindung beabsichtigt die Probleme des Stands der Technik zu überwinden oder wenigstens zu verringern.

**[0007]** Ein Aspekt der vorliegenden Erfindung stellt ein Steuersystem für einen Scheibenbremseinstellmechanismus gemäß Anspruch 1, hieran ange-fügt, bereit. Bevorzugte Merkmale des Steuersys-tems sind in den davon abhängigen Ansprüchen of-fenbart.

**[0008]** Ein anderer Aspekt der vorliegenden Erfin-dung stellt ein Verfahren zum Bestimmen des Versatzes einer Bremse, an welcher eine vorbestimmte Last auf einen Bremsbelag erzielt wird, gemäß An-spruch 8, hieran angefügt, bereit. Bevorzugte Merk-male des Verfahrens sind in den davon abhängigen Ansprüchen offenbart.

**[0009]** Die Erfindung wird des Weiteren hierin im Folgenden als bloßes Beispiel mit Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben, wobei: –

**[0010]** [Fig. 1](#) eine teilweise geschnittene Draufsicht einer Ausführungsform einer Bremse gemäß der vor-liegenden Erfindung ist;

**[0011]** [Fig. 2](#) ein vergrößertes Detail der [Fig. 1](#) ist, welches einen Motor- und Getriebe-Einbau zeigt;

**[0012]** [Fig. 3](#) eine Querschnittsansicht entlang der Line 3-3 in [Fig. 1](#) ist;

**[0013]** [Fig. 4](#) ein schematisches Diagramm ist, welches die elektronischen Komponenten des Steuer-systems darstellt;

**[0014]** [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) Flussdiagramme sind, wel-che ein Einstellverfahren gemäß einer Ausführungs-form der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0015] [Fig. 7](#) ein Flussdiagramm ist, welches ein Einstellverfahren gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0016] Die Bremse **8** aus [Fig. 1](#) ist von dem Typ, welcher ein Bremssattelgehäuse **10** umfasst, das eine Scheibe oder einen Rotor **12** übergreift, welche(r) auf einer Achse des Fahrzeugs (nicht gezeigt), das gebremst werden soll, angebracht ist. Die Bremse wird durch mechanische Bewegung eines Antriebsbetätigungsglieds, wie ein Luftzylinder, (**15**, [Fig. 3](#)) betätigt. Solche Aktuatoren sind auf dem Gebiet der Bremsbetätigung gut bekannt. Der Aktuator arbeitet mit dem äußeren Ende der betätigenden Welle oder 'Operationswelle' **14** der Bremse **8** zusammen. Das innere Ende der Operationswelle **14** wird in einem Lager getragen, welches am unteren Ende des inneren Gehäuseteils **16** angebracht ist. Das innere Ende der Operationswelle **14** weist eine Tasche auf, welche exzentrisch zur Operationswellenrotationsachse positioniert ist, welche bei Rotation das Übertragen einer Reaktionskraft auf die Walzen **20** veranlasst. Die Walzen **20** ihrerseits übertragen die angelegte Last auf ein Paar von beabstandeten inneren Mitnehmerelementen **22**. Diese inneren Mitnehmerelemente **22** sind in den Eingriff mit den beigefügten äußeren Mitnehmerelementen **24** verschraubt, welche die Eingabelast vom Aktuator auf den hinteren Abschnitt des inneren Bremsbelags **26** anlegt, wodurch das Reibungsmaterial des inneren Bremsbelags **26** in reibenden Eingriff mit der Scheibe **12** gedrückt wird.

[0017] Eine Reaktionskraft wird durch diesen reibenden Eingriff zwischen der Scheibe **12** und dem inneren Bremsbelag **26** erzeugt, welche durch die Mitnehmer **22** und **24**, die Walzen **20** und die Operationswelle **14**, welche durch den inneren Gehäuseteil **16** getragen wird, zurück gekoppelt wird. Der innere Gehäuseteil **16** ist an einem äußeren Gehäuseteil **28** durch verbindende Bolzen **30** und **32** befestigt. Daher wird die angelegte Kraft, welche durch die Bewegung der Operationswelle **14** erzeugt wird, letztlich durch Reaktionsmittel auf den äußeren Gehäuseteil **28** übertragen, welcher seinerseits den äußeren Bremsbelag **34** in reibenden Eingriff mit der Scheibe **12** bringt. Daher wird die Scheibe **12** bei Bewegung der Operationswelle **14** zwischen dem inneren und dem äußeren Bremsbelag **26** und **34** geklemmt, um eine Bremskraft zum Abbremsen des Fahrzeugs unter der Steuerung der angelegten Eingangsbewegung zu erzeugen.

[0018] Wie in [Fig. 1](#) gezeigt, umfasst die Bremse auch einen Elektromotor **40**, welcher ausgelegt ist, um über ein Reduktionsgetriebe **42**, das hier beispielhaft als ein vielstufiges Planetengetriebe gezeigt ist, einen Teil des teleskopischen Mitnehmerraufbaus anzutreiben, welcher bei Rotation wirkt, um die Gesamtänge des Mitnehmerraufbaus gemäß der Richtung

der Rotation des Motors zu verlängern oder zu verringern. Solche Verlängerung oder Verkürzung passt die Ruheposition des die Bremse anlegenden Elements und daher das Spiel an, welches zwischen den Bremsbelägen und der Bremsenrotorscheibe verfügbar ist. Der Motor **40**, das Getriebe **42** und die Mitnehmerelemente **22** und **24** gemeinsam bilden einen Einstellmechanismus der Bremse.

[0019] Ebenfalls gezeigt wird ein rotierender Kodierer **44**, welcher von einem Teil des Mitnehmerraufbaus angetrieben wird, der sich bei der Einstellung bewegt. Der Kodierer erzeugt ein Signal, welches angeordnet ist, um in einer elektronischen Steuereinheit (ECU) **80** verarbeitet zu werden, wobei die Ausgabe des Kodierers angesammelt wird, um ein Maß der Gesamtposition und daher ein Maß der Gesamtbewegung des Einstellmechanismus bereit zu stellen, wobei diese Ausgabe proportional zum tatsächlichen Abnutzungszustand der Bremsbeläge ist.

[0020] Wie unten genauer besprochen, werden, sobald festgestellt worden ist, dass die Bremsen gelöst worden sind, die erhaltenen Spieldaten durch die ECU **80** verwendet, um zu bestimmen, ob eine Anpassung des Spiels erforderlich ist. Wenn solch eine Einstellung erforderlich ist, dann wird der Motor **40** auf die neue Position angetrieben. Wie aus [Fig. 2](#) ersichtlich ist, wirkt der Motorabtrieb durch einen Zykloidengetriebezusammenbau **42** auf eine Zahnradform **48**, welche dem inneren Mitnehmerelement **22** beigefügt ist, ein. Das innere Mitnehmerelement **22** greift mit einem Gewinde in das äußere Mitnehmerelement **24** ein, welches gegen Rotation gehalten wird. Die Rotation des inneren Mitnehmerelements lässt den Gesamtmitnehmerraufbau entweder länger werden oder ihn zusammenziehen. Man wird zu schätzen wissen, dass das Drehmoment, welches erforderlich ist, um den Mitnehmerraufbau anzutreiben, um die zuvor erwähnte Wirkung zu erzielen, im Wesentlichen geringer ist, wenn der Mitnehmerraufbau nicht unter irgendeiner wesentlichen axialen Last steht, da das Reibungsniveau zwischen den zwei Gewindestrukturen bedeutend geringer ausfällt. In Anbetracht der Tatsache, dass das Drehmoment, welches erforderlich ist, um die Einstellungsbewegung zu erzeugen, im Wesentlichen klein in Bezug auf jenes ausfällt, wenn die Bremsen angelegt wären, können die Getriebe- und Mitnehmerantriebe nun aus einem Material erzeugt werden, welches wesentlich leichter ist.

[0021] Die [Fig. 4](#) stellt schematisch die elektrischen Komponenten des Steuersystems dar. Es ist offensichtlich, dass im Herzen des Systems die ECU **80** steht, welche Signale vom rotierenden Kodierer **44** und einem Operationswellensensor **82** und, im Verfahren der zweiten Ausführungsform, einem Luftdrucksensor **84** (gezeigt in gestrichelten Linien) empfängt. Die ECU **80** ihrerseits kann den Antrieb des Motors **40** signalisieren und kann Signale vom Motor

oder von anderer Stelle von der Motorantriebsschaltung in Bezug auf die Strommenge, welche dort hindurch geleitet wird, empfangen. Der Hubsensor kann jede geeignete Art von kontaktendem oder kontaktlosem Sensor sein.

**[0022]** Mit Bezugnahme auf [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) wird eine Ausführungsform des Verfahrens des Betriebs des Steuersystems in den Flussdiagrammen dieser Figuren dargestellt. Das Verfahren arbeitet wie folgt: Der Betrieb beginnt mit Schritt **100** und das System beginnt mit dem Überwachen der Ausgabe des Operationswellenhubsensors **82** zu vorbestimmten Intervallen im Schritt **102**. Im Schritt **104** bestimmt die ECU **80**, ob das Signal vom Hubsensor **82** einen Schwellenwert erreicht hat, welcher anzeigen, dass die Bremse angelegt worden ist. Wenn er erreicht wurde, signalisiert im Schritt **106** die ECU dem Motor **40** die Bremsenmitnehmer zu verlängern. Die ECU **80** beginnt dann, den Strom zu vorbestimmten Intervallen zu überwachen, welcher durch den Motor **140** fließt, und erfasst in Schritt **110**, wenn der Strom über einen vorbestimmten Schwellenwert (welcher kennzeichnend für das Zum-Stillstand-Kommen des Motors ist) steigt. Sobald dies auftritt, signalisiert die ECU **80**, dass der Motorantrieb aufhört, so dass der Motor **40** nicht länger versucht, die Mitnehmer zu auszufahren. Im Schritt **114** speichert die ECU die Hubsensorausgabe in einem Speicher "SSON" und zieht im Schritt **116** den Hubsensornullversatzwert "SSF" (d. h. eine Hubsensorablesung, wenn die Operationswelle **14** sich in einer gelösten Ruheposition befindet) vom SSON ab. Dieser Wert wird dann im Speicher "SSC" gespeichert. Im Schritt **118** wird der Wert SSC dann von einem gespeicherten Nennlüftspielwert "SSN" (d. i. der angestrebte Lüftspielwert der Scheibe zum Belag bei gelöster Bremse) abgezogen, um das Einstellausmaß, welches erforderlich ist, um das Luftspiel wieder auf das angestrebten Nennlüftspiel zu bekommen, zu ergeben. Dieser Wert wird im Speicher "SSA" gespeichert, bevor der Ablauf der Schritte bei **120** endet.

**[0023]** Nun mit Bezugnahme auf [Fig. 6](#) beginnt der Ablauf der Schritte mit **122** bei angelegter Bremse. Wiederum überwacht die ECU **80** den Hubsensor **82** zu vorbestimmten Intervallen im Schritt **124** und bestimmt, ob die Bremse als Reaktion auf den Hubsensor **82**, welcher ein vorbestimmtes Signal bereit stellt, gelöst worden ist. Sobald dies eingetreten ist, signalisiert die ECU **80** dem Antrieb des Motors **40**, im Schritt **128** anzufangen, um die Mitnehmer zu verlängern, und überwacht das Ausfahren der Mitnehmer mittels des rotierenden Kodierers **44**, bis die Mitnehmer um einen Wert ausgefahren wurden, welcher gleich dem SSA ist, bei dem die ECU **80** dem Motorantrieb signalisiert anzuhalten, und der Einstellungszyklus endet im Schritt **136**.

**[0024]** [Fig. 7](#) stellt ein Steuersystem und Einstell-

verfahren gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar, in welchem sowohl die Messung der erforderlichen Einstellgröße und das Ausfahren der Mitnehmer während des Lösen der Bremse auftritt.

**[0025]** Der Ablauf startet im Schritt **138** und beginnt durch Überwachen der Hubsensorausgabe zu vorbestimmten Intervallen im Schritt **140**. Um zu bestimmen, wenn eine Bremse gelöst wird, überwacht die ECU **80** den Luftdruck im Pneumatikstellglied **15** unter Verwendung des Luftdrucksensors **84** im Schritt **144** und bestimmt im Schritt **146**, dass die Bremse gerade gelöst wird, sobald der Luftdruck unter ein bestimmtes Niveau mit einer vorbestimmten Rate abgefallen ist. Im Schritt **148** signalisiert die ECU **80** dem Motor **40**, die Mitnehmer zu verkürzen. Jedoch reicht zu diesem Zeitpunkt das Motordrehmoment nicht aus, um die Reibung, welche durch die Kraft, die durch die Mitnehmer hindurch auf die Bremsbeläge geht, zu überwinden, was den Motor **40** zum Stillstand bringen lässt. Die ECU **80** überwacht den Motorstrom zu vorbestimmten Intervallen im Schritt **150**, so dass sie bestimmen kann, wenn der Strom durch den Motor auf einen vorbestimmten Schwellenwert abgefallen ist, der andeutet, dass das Drehmoment des Motors **40** nun ausreicht, die Mitnehmer anzutreiben. Zu diesem Zeitpunkt, an dem der Motorantrieb startet, speichert die ECU die Hubsensorausgabe im Speicher SSOFF im Schritt **154**, bevor SSF (d. i. eine Hubsensorablesung, wenn die Operationswelle **14** sich in einer gelösten Ruheposition befindet) von SSOFF im Schritt **156** abgezogen wird, um einen Wert SSC zu ergeben, welcher im Speicher gespeichert wird.

**[0026]** Um das gesamte Ausmaß zu erhalten, um das die Mitnehmer angepasst werden müssen, wird SSC von einem gespeicherten Nennlüftspielwert SSN (z. B. 0,25mm) abgezogen. Das Ergebnis wird im Speicher SSA gespeichert und ist gleich dem Ausmaß, um welches die Mitnehmerelemente **22**, **24** ausgefahren werden müssen, um die Bremse auf das richtige Luftspiel zurück zu stellen. Um dies zu tun, signalisiert die ECU **80** dem Motor **40** anzufahren, um die Erstreckung der Mitnehmer zu beginnen, und überwacht die Position des rotierenden Kodierers **44** in vorbestimmten Intervallen, bis die ECU bestimmt, dass die Mitnehmer um das Ausmaß SSA erstreckt worden sind. Sobald die Mitnehmer **22**, **24** um dieses Ausmaß erstreckt worden sind, signalisiert die ECU dem Motor den Antrieb einzustellen und der Anpassungsvorgang endet mit Schritt **168**.

**[0027]** Ein Vorteil dieses Einstellungsverfahrens besteht darin, dass die Hubsensorausgaben SSON und SSOFF am Ende des Bremsenbetätigungszyklus gemessen werden, wenn der Bremsenmotor und die Bremsbeläge **26**, **34** erwärmt und daher ausgedehnt sein können. Folglich ergibt sich auch die Gefahr des

"Überanpassens" auf der Grundlage von Werten nicht, die gemessen wurden, wenn der Rotor **12** und die Bremsbeläge **26, 34** kalt sind, und das Bremsenlüftspiel ist für die Bremsen richtig eingestellt, wenn sie heiß sind.

**[0028]** Es sollte geschätzt werden, dass als eine Alternative zum Messen des Motorstroms der Punkt, an welchem die Mitnehmer aus dem Kontakt mit den Bremsbelägen kommen, direkt oder indirekt aus der Rotation des Antriebsmotors **40**, des Getriebes **46** oder des inneren Mitnehmerelements **22** bestimmt werden kann.

**[0029]** Die ECU kann programmiert werden, um die Einstellung nur periodisch (z. B. jede zehnte Bremung) durchzuführen. Statt das Luftspiel jedes Mal vollständig korrigieren zu wollen, wird festgelegt, dass Einstellung notwendig ist, wozu die ECU programmiert werden kann, dem Motor zu signalisieren, ein festes Ausmaß bei jeder Bremsung anzutreiben, so dass die richtige Einstellung nur nach mehr als einer Bremsung erreicht wird.

**[0030]** Die Ausgabe des vom Mitnehmer angetriebenen Abnutzungssensors oder Kodierers **44** kann aufgezeichnet oder kumuliert werden, um ein Signal bereit zu stellen, welches kennzeichnend für den Abnutzungszustand der Bremsbeläge ist.

**[0031]** Sollte das Signal vom Abnutzungssensor **44** ergeben, dass ein Belagswechsel erforderlich ist, dann könnte ein Alarm oder eine andere Anzeige ausgelöst werden. Die Rückeinstellung der Bremse oder das Rückziehen der Bremsbetätigungslemente wird dann durch Einsatz eines elektrischen oder elektronischen Schalters (nicht gezeigt) ausgelöst. Sobald aktiviert, bestimmt das System, ob das Fahrzeug in einem richtigen Zustand ist, um zu gestatten, die Bremse zu 'öffnen', d. h. im Stehen. Wenn dieser Zustand erfüllt ist, dann wird der elektrische Motor **40** mit Strom versorgt, um so die Bremsen betätigenden Elemente zu veranlassen, sich vom Bremsrotor **12** zurück zu ziehen. Da die Bremse nicht länger in der richtigen Einstellung ist, wird eine Marke gesetzt, um so der ECU **80** anzuzeigen, dass eine Einstellung erforderlich ist.

**[0032]** Nach dem Wiederzusammenbau der Bremse wird die Marke 'Einstellung-erforderlich' erkannt und die Bremse wird neu eingestellt.

**[0033]** Man wird zu schätzen wissen, dass dieselben Grundsätze auf andere Formen dieser Bremse, die nicht vom Typ schwimmender Bremssattel sind, angewendet werden können. Die Erfindung kann auch auf elektromechanische Bremsen angewendet werden, in welchen ein Elektromotor das Luftstellglied ersetzt. In Bremsen dieses Typs kann der Elektromotor auch neben dem Bereitstellen einer Brems-

kraft Einstellungen ausführen, um das richtige Luftspiel beizubehalten. Während die vorliegende Erfindung mit Bezugnahme auf eine bevorzugte Ausführungsform gezeigt und beschrieben wird, versteht es sich für Fachleute auf diesem Gebiet der Technik von selbst, dass verschiedene Veränderungen in Form und Detail daran durchgeführt werden können, ohne den Umfang der Erfindung zu verlassen. Folglich werden diese und andere Modifikationen als im Umfang der Erfindung liegend betrachtet.

### Patentansprüche

1. Steuersystem für einen Einstellmechanismus für Scheibenbremsen (**8**), wobei das System umfasst:  
einen elektrischen Einstellmotor (**40**) zur antreibbaren Verbindung mit einem Einstellmechanismus zum Antreiben eines Reibbelags (**26**) in Richtung und weg von einem Scheibenbremsenrotor (**12**), um ein vorbestimmtes Luftspiel zwischen einem Rotor und einem Reibbelag beizubehalten, wenn eine Bremse nicht angelegt ist;  
ein Versatzmessmittel (**82**); und  
einen Regler (**80**), wobei der Regler so programmiert ist, um den Bremsenversatz zu bestimmen, bei welchem eine vorbestimmte Last auf einem Reibbelag auf Grund des Kontakts mit dem Rotor erzielt wird, wobei die vorbestimmte Last aus einem Parameter des elektrischen Einstellmotors bestimmt wird,  
wobei das System programmiert ist, um den Bremsenversatz zu messen, während die Bremse freigegeben ist; **dadurch gekennzeichnet**, dass die vorbestimmte Last aus einem Motorstromparameter des elektrischen Einstellmotors bestimmt wird.
2. System nach Anspruch 1, wobei das den Bremsenversatz messende Mittel ein Hubsensor (**82**) zum Messen des Versatzes einer betriebenen Welle einer Bremse ist.
3. System nach jedem vorangehenden Anspruch, des Weiteren umfassend einen Lüsesensor, um zu bestimmen, wenn das Lösen der Bremse beginnt.
4. System nach jedem vorangehenden Anspruch, welches programmiert ist, um dem Motor zu signalisieren anzulaufen, sobald die Bremse gelöst ist, um das Luftspiel einzustellen.
5. System nach Anspruch 4, des Weiteren umfassend ein Messmittel für den Einstellungsmechanismus (**44**), um das Ausmaß der Einstellung, welche durch den Motor angelegt wird, zu überwachen.

6. System nach jedem vorangehenden Anspruch, so programmiert, um eine Einstellung auszuführen, welche auf einem vorbestimmten Verhältnis der Bremsenanwendungen beruht, wobei das Ver-

hälfnis geringer als eins ist.

7. Bremse, welche ein System nach jedem vorangehenden Anspruch umfasst.

8. Verfahren zum Bestimmen des Versatzes einer Bremse (8), bei welchem eine vorbestimmte Last auf einem Reibbelag erzielt wird, wobei die Bremse ein Bremsbetätigungsglied (15), einen Reibbelag (26), einen Rotor (12), einen Bremsenversatzsensor (82) einen Regler (80) und einen Einstellmechanismus umfasst, welcher einen elektrischen Einstellmotor (40) aufweist, wobei das Verfahren die Schritte umfasst:

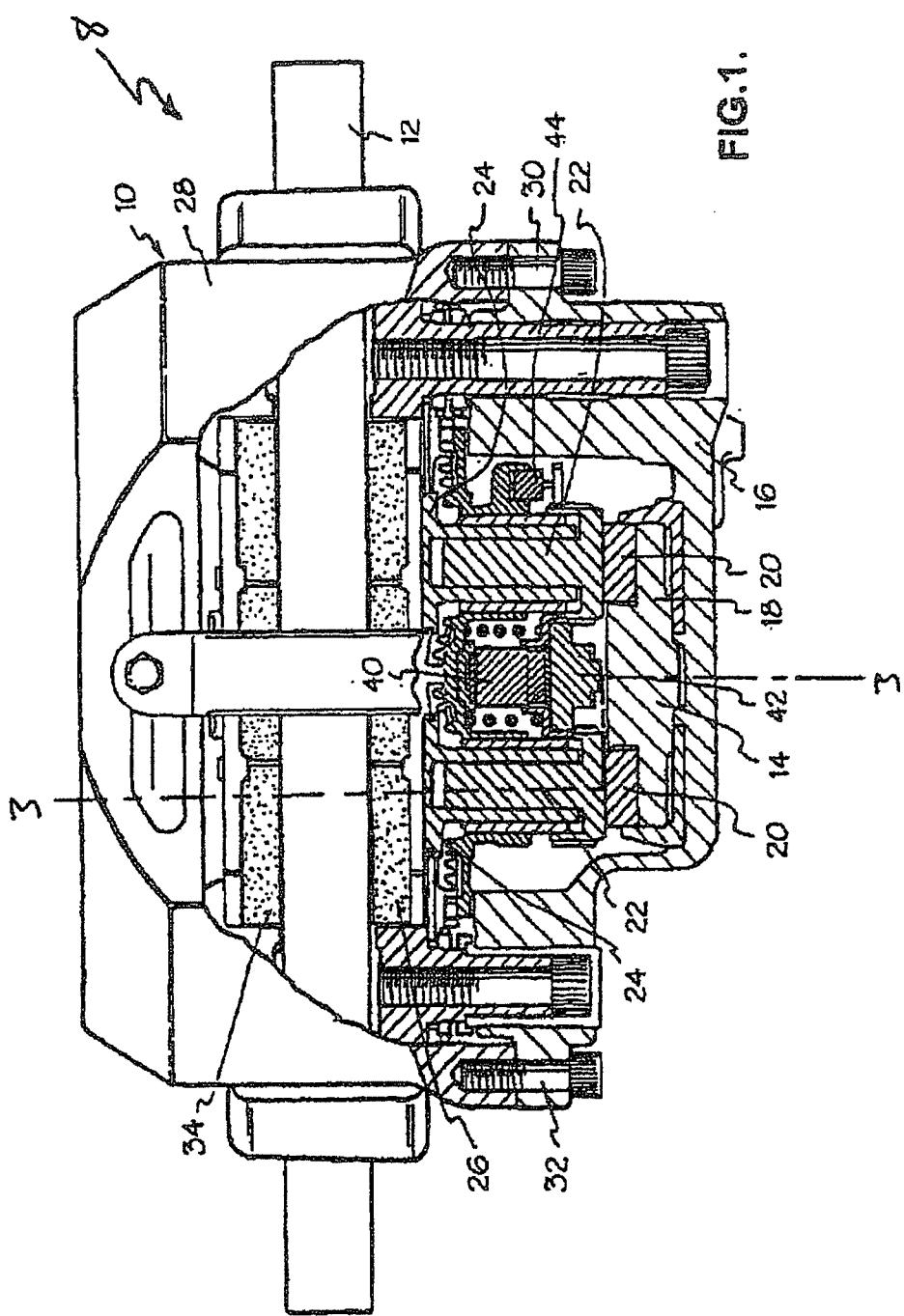
- i) Signalisieren zum Antrieb an den Motor, während eine Kraft vorliegt, welche zwischen dem Rotor und dem Reibbelag während des Lösen der Bremse wirkt;
- ii) Überwachen des Stroms des Motors, während die Bremse gerade gelöst wird, um zu bestimmen, ob eine vorbestimmte Last auf dem Reibbelag erzielt wird; und
- iii) Bestimmen des Bremsenversatzes, bei welchem die Last erzielt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, des Weiteren umfassend einen Schritt des Vergleichens des Bremsenversatzes bei der vorbestimmten Last mit Bremsversatz bei einem Rest- oder lastlosen Zustand, um das Ausmaß der Bremseinstellung zu bestimmen, die erforderlich ist, um ein vorbestimmtes Lüftspiel zwischen dem Rotor und dem Reibbelag zu erzielen.

10. Verfahren nach Anspruch 9, des Weiteren umfassend den Schritt des dem Motor Signalisierens, um den Einstellungsmechanismus einzustellen, um das vorbestimmte Lüftspiel wieder herzustellen, sobald die Bremse vollständig gelöst ist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



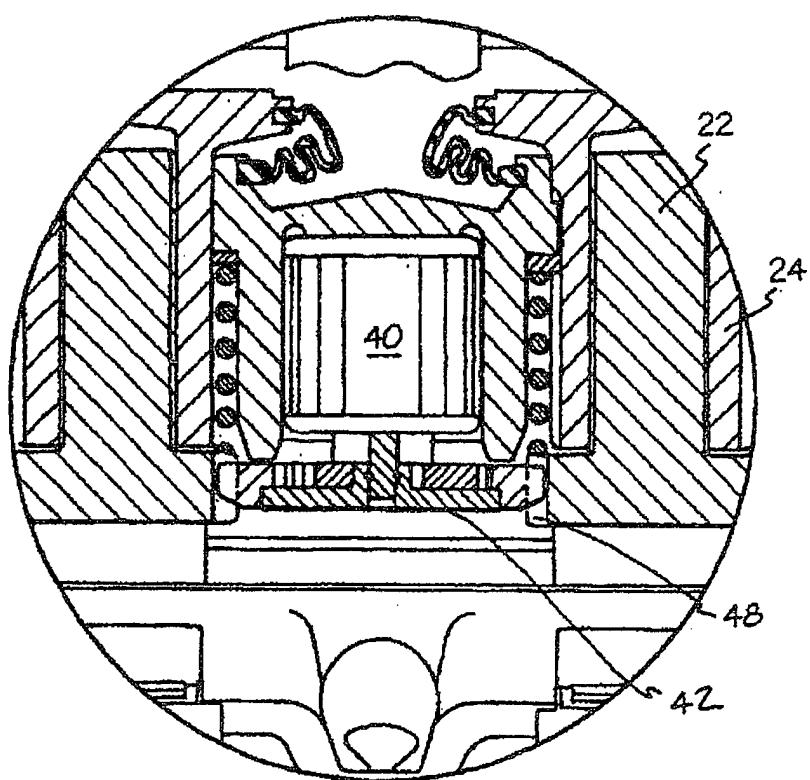


FIG.2.

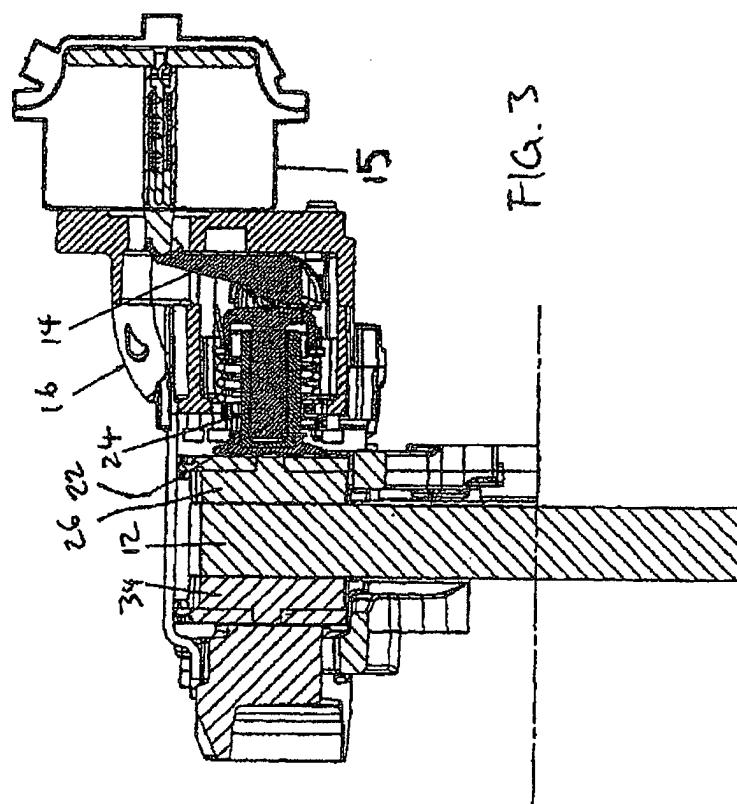


FIG. 3

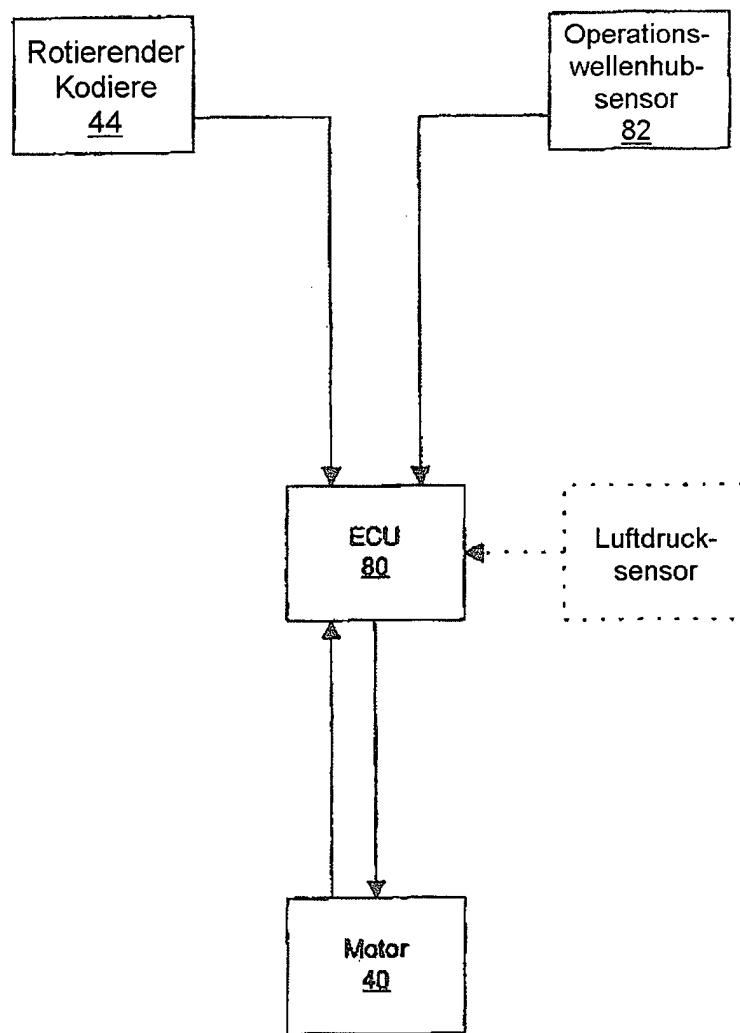
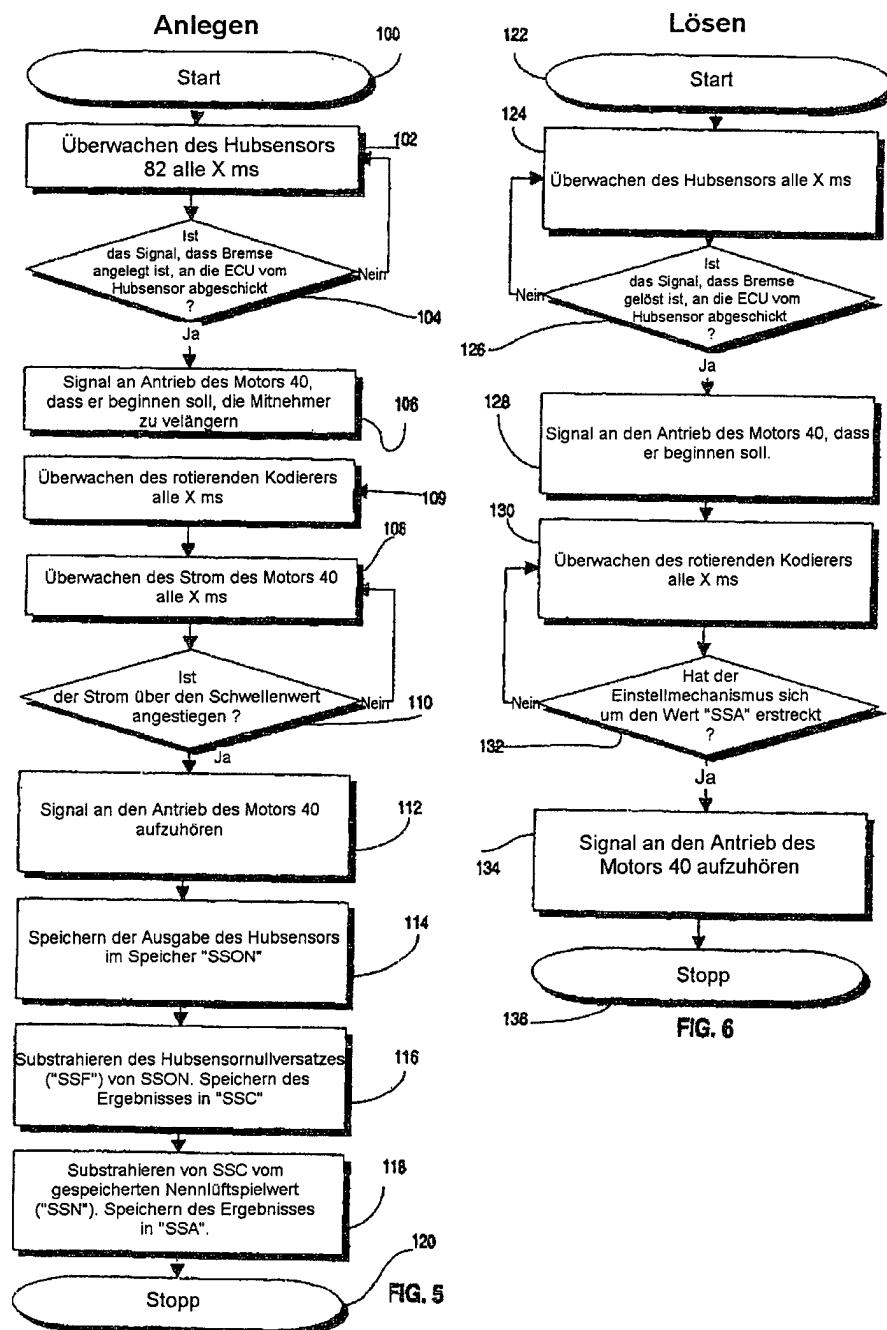


Fig. 4



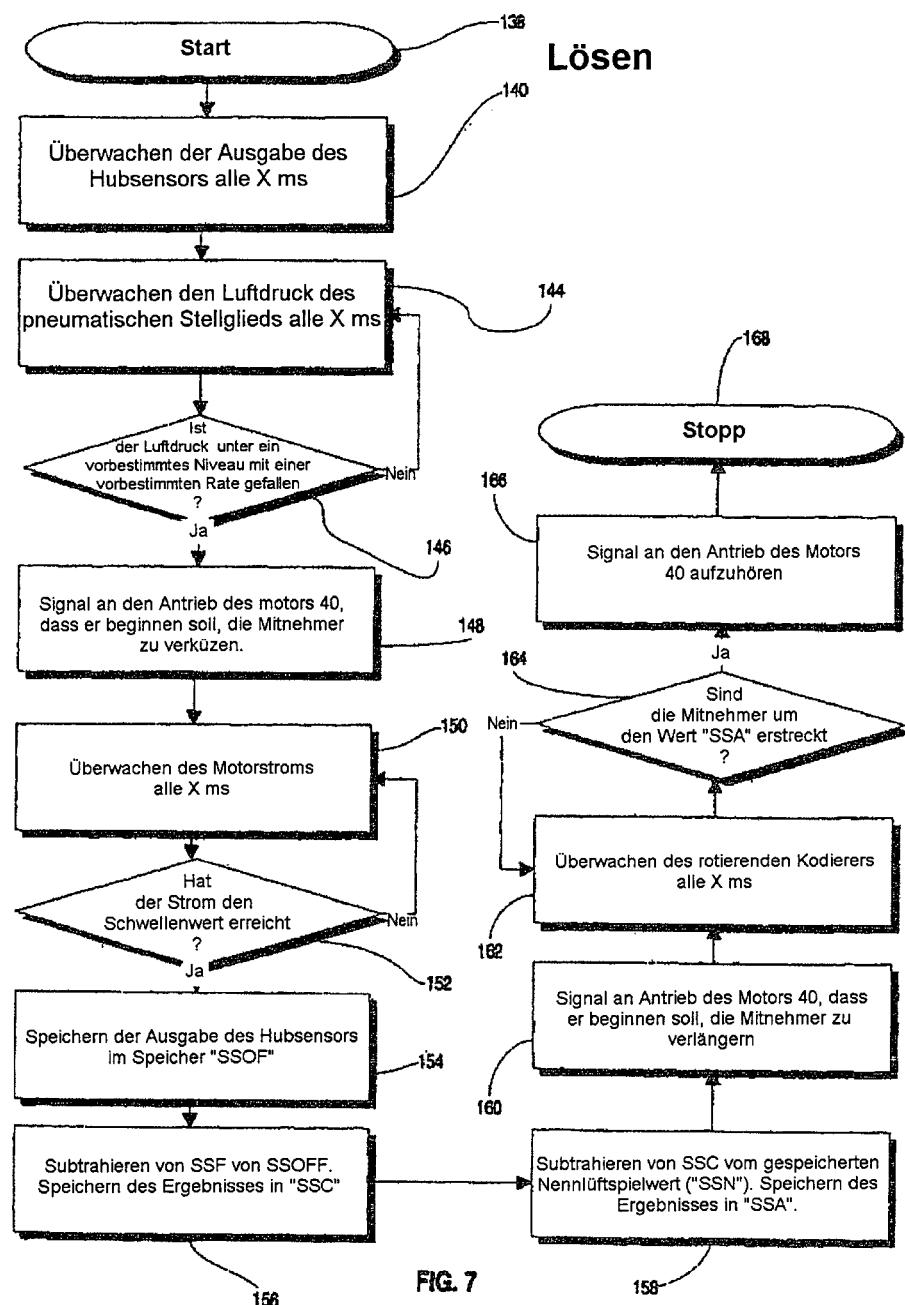


FIG. 7