

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89120952.0

51 Int. Cl.⁵: E01H 1/05

22 Anmeldetag: 11.11.89

30 Priorität: 07.12.88 DE 3841178
07.12.88 DE 3841177

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.06.90 Patentblatt 90/24

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE GB IT LI SE

71 Anmelder: **SCHÖRLING GMBH & CO.**
WAGGONBAU
Schörlingstrasse 3
D-3000 Hannover 91(DE)

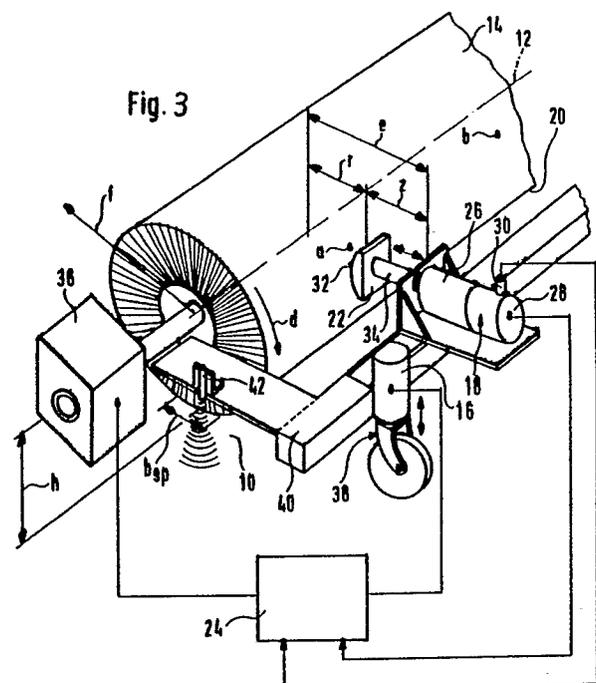
72 Erfinder: **Leers, Konrad, Dr.-Ing.**
Am Bahnhof 10
D-3050 Wunstorf 2(DE)

74 Vertreter: **Thömen, Uwe, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt U. Thömen Zeppelinstrasse 5
D-3000 Hannover 1(DE)

54 **Verfahren und Vorrichtung zur Einstellung einer vorgewählten Kehrspiegelbreite eines Walzenbesens.**

57 Verfahren und Vorrichtung zur Einstellung einer vorgewählten Kehrspiegelbreite eines um eine Achse drehbaren Walzenbesens zum Reinigen von Oberflächen, wie Straßen, Rollfelder von Flugplätzen oder dergleichen, wobei der Abstand zwischen der Achse des Walzenbesens und der zu reinigenden Oberfläche zur Einstellung des Kehrspiegels verändert wird, und wobei zur Bemessung des Soll-Abstandes der Walzendurchmesser mittels einer Sensorrichtung erfaßt wird und nach Maßgabe des Walzendurchmessers der Abstand der Achse zu der zu reinigenden Oberfläche eingestellt wird.

Zusätzlich zur Ermittlung des Walzendurchmessers ist vorgesehen, den tatsächlichen Ist-Abstand zwischen der Achse und der zu reinigenden Oberfläche zu messen. Mit Hilfe einer Regelschaltung wird bei Abweichungen des Soll-Abstandes von dem Ist-Abstand eine Nachregelung des Abstandes der Achse auf den gewünschten Soll-Abstand vorgenommen, um die Einhaltung einer vorgewählten Kehrspiegelbreite zu gewährleisten.



EP 0 372 258 A2

Verfahren und Vorrichtung zur Einstellung einer vorgewählten Kehrspiegelbreite eines Walzenbesens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung einer vorgewählten Kehrspiegelbreite eines um eine Achse drehbaren Walzenbesens gemäß dem Oberbegriff der Patentansprüche 1 und 2.

Für die Reinigung von Oberflächen, wie Straßen oder Rollfeldern von Flugplätzen, werden bekanntlich Fahrzeuge mit drehbaren Walzenbesen eingesetzt. Wichtig für ein optimales Reinigungsergebnis ist dabei unter anderem der richtige Kehrspiegel bzw. die richtige Kehrspiegelbreite, also die Kontaktfläche zwischen dem drehbaren Walzenbesen und der zu reinigenden Oberfläche.

Bei einem zu geringen Kehrspiegel ist das Reinigungsergebnis unbefriedigend, während bei einem zu großen Kehrspiegel ein übermäßiger Verschleiß des Walzenbesens eintritt. Außerdem führen bei der Reinigung von Straßen oder Rollfeldern Rückstände des Walzenbesens aufgrund des erhöhten Verschleisses zu einem erhöhten Sicherheitsrisiko.

Die Möglichkeit einer einmaligen manuellen Einstellung zu Beginn der Reinigungsarbeiten ist unzureichend, da durch den stetig eintretenden Verschleiß der Durchmesser des Walzenbesens abnimmt und sich dadurch der Kehrspiegel verringert. Auch eine in größeren Abständen vorgenommene Nacheinstellung bietet nur eine bedingt brauchbare Lösung, da sich die Reinigungseigenschaften durch Verringerung des Kehrspiegels zwischen zwei Einstellungen ständig verschlechtern und außerdem zur neuen Einstellung die Reinigungsarbeiten gegebenenfalls unterbrochen werden müssen.

Durch die DE-OS 37 40 215 ist eine Vorrichtung bekannt, bei welcher der Walzendurchmesser des Walzenbesens ermittelt wird, und bei welcher in Abhängigkeit des abnehmenden Durchmessers der Abstand der Achse des Walzenbesens von der zu reinigenden Oberfläche automatisch verändert wird. Dadurch läßt sich der Kehrspiegel jedoch nur in gewissen Grenzen in etwa konstant einhalten.

Bei dieser bekannten Vorrichtung nach der DE-OS 37 40 215 sind Sensorstifte eines Sensors an einem Schwenkarm befestigt, wobei die Sensorstifte im Betrieb in Kontakt mit der Mantelfläche des Walzenbesens kommen. Dabei erzeugen sie kontinuierlich Impulse, die in die Betätigungsverrichtung eingespeist werden. Ist der Walzenbesen durch Verschleiß um ein bestimmtes Maß im Durchmesser kleiner geworden, so werden die Impulse unterbrochen. Sowohl der Walzenbesen als auch der Schwenkarm des Sensors müssen neu justiert werden, worauf in einer weiteren Phase wiederum Impulse erfaßt werden, bis durch den Verschleiß eine erneute Neueinstellung erforderlich wird.

Die bekannte Vorrichtung ist ungenau, weil der Durchmesser des Walzenbesens nicht exakt ermittelt wird, sondern nur ein bestimmter Durchmesserbereich entsprechend einem zulässigen Verschleißmaß überwacht wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Einstellung einer vorgewählten Kehrspiegelbreite zu schaffen, welches eine wesentlich genauere Ermittlung des Walzendurchmessers des Walzenbesens sowie eine wesentlich genauere Einstellung einer gewünschten Kehrspiegelbreite ermöglicht, um ein optimales Reinigungsergebnis bei geringem Verschleiß zu erzielen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 und alternativ durch die Merkmale des Patentanspruchs 2 gelöst.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird also gemäß der ersten Alternative der Verfahrensweg gemessen, der zwischen einer Ausgangslage des Tastkörpers und einer Lage zurückgelegt wird, in der der Tastkörper in Kontakt mit der Mantelfläche des Walzenbesens gerät. Der Kontakt mit dem drehenden Walzenbesen bewirkt, daß die Borsten des Walzenbesens auf dem Tastkörper entlanggleiten und ihn dabei in Schwingungen versetzen, die mittels eines Beschleunigungsaufnehmers eindeutig erfaßt werden können. Dabei tritt ein so scharfer Übergang zwischen der Nichterregung des Tastkörpers und der Erregung durch die entlanggleitenden Borsten ein, daß eine exakte Messung des Verfahrensweges möglich ist.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß der Walzendurchmesser wenigstens an zwei unterschiedlichen Meßorten der Mantelfläche des Walzenbesens ermittelt wird.

Dadurch kann unterschiedlicher Verschleiß erkannt und z.B. durch unterschiedliche Änderung des Abstandes zwischen der Achse und der zu reinigenden Oberfläche ausgeglichen werden. Der Kehrspiegel und demzufolge das Reinigungsergebnis lassen sich auf diese Weise über die gesamte Länge des Walzenbesens konstant halten.

Vorzugsweise wird der Tastkörper nur in vorgegebenen zeitlichen Abständen an die Mantelfläche angelegt.

Diese Maßnahme trägt zu einer Verschleißminderung des Tastkörpers bei, so daß eine außerordentlich hohe Lebensdauer erzielt wird und Neueinstellungen der Sensoreinrichtung nur in großen Wartungsintervallen vorgenommen werden müssen. Da die Meßzeiten aufgrund der eindeutigen Anzeige eines Kontaktes mit der Mantelfläche des Walzenbesens sehr gering gehalten werden können, lassen sich die mit dieser Maßnahme erzielten vorteilhaften Eigenschaften auch dann aufrechter-

halten, wenn die einzelnen Messungen aufgrund eines stärkeren Besenverschleisses in verhältnismäßig kurzen zeitlichen Abständen vorgenommen werden, um eine der Aufgabenstellung angepaßte Nachstellung des Walzenbesens und damit des Kehrspiegels zu ermöglichen.

Besonders zweckmäßig ist es, den Kontakt mit der Mantelfläche des Walzenbesens durch Körperschall zu ermitteln.

Hierdurch lassen sich durch Verwendung konventioneller Bauelemente die Kosten für die Herstellung der entsprechenden Vorrichtung sowie die Wartungskosten gering halten und eine hohe Funktionssicherheit erzielen.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Drehzahl des Walzenbesens in Abhängigkeit des Walzendurchmessers zur Erzielung einer konstanten Umfangsgeschwindigkeit gesteuert wird.

Diese Maßnahme trägt zu einer weiteren Verbesserung der Reinigungswirkung bei, wobei die bereits vorhandenen Einrichtungen zur Ermittlung des Walzendurchmessers auch für die Steuerung der Drehzahl mit ausgenutzt werden können.

Gemäß der Alternative nach dem Patentanspruch 2 beschränkt sich die Erfindung nicht nur darauf, lediglich den Walzendurchmesser des Walzenbesens zu ermitteln. Vielmehr wird zusätzlich in neuartiger Weise auch noch der Ist-Abstand zwischen der Achse und der zu reinigenden Oberfläche gemessen.

Diese Meßgröße wird mit dem Soll-Abstand verglichen, der sich aufgrund des erfaßten Walzendurchmessers ergibt. Bei Abweichungen der beiden Werte erfolgt dann eine Nachregelung auf den Soll-Abstand. Durch die zusätzliche Ermittlung des Ist-Abstandes zwischen der Achse und der zu reinigenden Oberfläche läßt sich also in vorteilhafter Weise eine Regelschaltung realisieren, um einen Abstand einzustellen, der einem gewünschten konstanten Kehrspiegel entspricht.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Ist-Abstand zwischen der Achse und der zu reinigenden Oberfläche fortlaufend gemessen wird, wobei eine zeitliche Mittelwertbildung der von der Meßeinrichtung gelieferten Meßwerte vorgenommen wird, um daraus den Ist-Abstand abzuleiten.

Durch die zeitliche Mittelwertbildung läßt sich auch unter Berücksichtigung von Unebenheiten der zu reinigenden Oberfläche die Höhe der statischen Ruhelage der Achse über der zu reinigenden Oberfläche ermitteln, und mit Hilfe des zusätzlich gemessenen Walzendurchmessers ist die Möglichkeit für eine Regelung des Abstandes zwischen der Achse und der zu reinigenden Oberfläche gegeben. Mit einer Regelschaltung läßt sich der Walzenbesen so über der Oberfläche halten, daß immer eine vorgewählte Kehrspiegelbreite gewährlei-

stet ist.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß als Meßeinrichtung ein Ultraschallsensor verwendet wird, der an dem Stütz- und Führungsrahmen des Walzenbesens ortsfest angeordnet ist.

Mit Hilfe von Ultraschall läßt sich in an sich bekannter Weise auf einfachem Wege der Ist-Abstand zwischen der Achse des Walzenbesens und der zu reinigenden Oberfläche bestimmen, da Ultraschallsensoren an sich bekannt sind, was in wirtschaftlicher Hinsicht von Vorteil ist. Im übrigen besteht auch die Möglichkeit, den Ultraschallsensor nachträglich an einer Stütz- und Führungseinrichtung des Walzenbesens anzuordnen. Vorzugsweise wird der Ist-Abstand an unterschiedlichen Meßorten der Achse ermittelt. Diese Maßnahme trägt zur Gewährleistung einer zylindrischen Abnutzung des Walzenbesens bei.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff der Patentansprüche 11 und 12. Im Hinblick auf diese Vorrichtung liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine genaue Ermittlung des Durchmessers des Walzenbesens zu ermöglichen und die Voraussetzungen zu schaffen, eine genaue Einstellung des gewünschten Kehrspiegels durchzuführen, wobei der Kehrspiegel möglichst konstant bleiben soll. Dadurch soll die Voraussetzung für ein optimales Reinigungsergebnis geschaffen werden.

Dieses Ziel erreicht die Erfindung in einer ersten Ausgestaltung durch die Merkmale des Patentanspruchs 11, und in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 12 gelöst.

Bei der Ausgestaltung nach dem Patentanspruch 11 läßt sich der Tastkörper durch die Vorschubeinrichtung aus einer Anfangsstellung in Richtung des Walzenbesens verschieben, wodurch der Kontaktpunkt des Tastkörpers mit der Mantelfläche des Walzenbesens ermittelt werden kann. Dieser Kontaktpunkt ist dadurch identifizierbar, daß die Borsten des Walzenbesens im Betrieb über den Tastkörper hinweggleiten und ihn dabei zu Schwingungen anregen. Die Schwingungen können mittels eines Beschleunigungsaufnehmers erfaßt und ausgewertet werden. Über die Wegmeßeinrichtung läßt sich der Weg zwischen der Ausgangsstellung des Tastkörpers und der Stellung, in der ein Kontakt mit der Mantelfläche des Walzenbesens eintritt, exakt ermitteln.

Die Vorrichtung ermöglicht es außerdem, die Ermittlung des Walzenbesendurchmessers häufiger zu wiederholen, um einmal die Richtigkeit der Messung selbst überprüfen zu können und um zum anderen fortschreitenden Verschleiß des Walzenbesens zu registrieren und eine entsprechende Änderung der Verstelleinrichtung herbeizuführen.

Bei einer praktischen Ausgestaltung ist der

Tastkörper mit einer der Mantelfläche des Walzenbesens zugewandten konvexen Oberfläche ausgebildet, wobei der Tastkörper auf einer längsverfahrbaren Stange der Vorschubeinrichtung angeordnet ist.

Diese Ausgestaltung der Oberfläche sorgt dafür, daß bei der Berührung des Tastkörpers mit der Mantelfläche des Walzenbesens ein allmähliches Auf- und Abgleiten der Borsten stattfindet, wodurch sowohl der Walzenbesen als auch der Tastkörper vor übermäßigem Verschleiß geschützt werden und außerdem ein eindeutiger Berührungspunkt auf dem Tastkörper mit den Borsten geschaffen wird, was für die Genauigkeit der Messung vorteilhaft ist.

Durch die längsverfahrbare Stange läßt sich unabhängig vom jeweiligen Walzendurchmesser der Tastkörper exakt in Richtung der Achse bewegen, so daß der zusätzliche Verfahrenweg, der von der Vorschubeinrichtung zurückgelegt werden muß, exakt ein Maß für die Abnahme des Durchmessers des Walzenbesens darstellt. Eine aufwendige Umrechnung der Meßdaten kann daher entfallen.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung sind zwei Sensoreinrichtungen an unterschiedlichen Meßorten der Mantelfläche des Walzenbesens angeordnet. Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß eine Sensoreinrichtung vorgesehen ist, die axial zum Walzenbesen an unterschiedliche Meßorte verfahrbar ist.

Durch diese Ausgestaltung gelingt es, ungleichmäßigen Verschleiß des Walzenbesens zu erfassen und z.B. durch unterschiedliche Abstandsänderungen zwischen der Achse und der zu reinigenden Oberfläche so zu kompensieren, daß ein gleichmäßiger Kehrspiegel erreicht wird. Auch bei einer Überprüfung des Walzenbesens auf Verschleiß sowie auf Störungen der Vorrichtung läßt sich die beschriebene Ausgestaltung vorteilhaft verwenden.

Bei einer weiteren praktischen Ausgestaltung der Erfindung liegt der Tastkörper nur in vorgegebenen zeitlichen Abständen an der Mantelfläche an.

Hierdurch wird erreicht, daß der Tastkörper nur einem geringen Verschleiß ausgesetzt wird und daher seine Lebensdauer hoch ist. Außerdem tritt auch durch das Anliegen des Tastkörpers kein zusätzlicher Verschleiß beim Walzenbesen auf. Da die Messungen nur eine sehr kurze Meßzeit beanspruchen, können die zeitlichen Abstände, in denen die Messungen durchgeführt werden, sehr klein gehalten und dem erwarteten Verschleißfortschritt angepaßt werden, ohne daß die Vorteile der mit dieser Ausgestaltung verbundenen Verschleißminderung verloren gehen.

Eine Weiterbildung sieht vor, daß der Beschleunigungsaufnehmer als Körperschallempfänger ausgebildet ist.

Solche Bauelemente sind handelsüblich und arbeiten sehr zuverlässig. Da auch die weitere Signalverarbeitung mit konventionellen Baugruppen sicher durchführbar ist, gelingt es, die Vorrichtung kostengünstig aufzubauen.

In vorteilhafter Weise der Erfindung ist eine Antriebsvorrichtung für den Walzenbesen vorgesehen, die mit der Meß- und Steuereinrichtung verbunden und derart gesteuert ist, daß die Drehzahl in Abhängigkeit des Walzendurchmessers zur Erzielung einer konstanten Umfangsgeschwindigkeit steuerbar ist.

Hiedurch läßt sich eine weitere Verbesserung der Reinigungswirkung bei abnehmendem Walzendurchmesser erzielen, wobei zur Steuerung dieser Maßnahme dieselben Mittel verwendet werden können, wie sie bereits zum Einstellen des Kehrspiegels vorhanden sind.

Bei der gemäß der zweiten Alternative der die Vorrichtung betreffenden Erfindung vorgesehenen Meßeinrichtung besteht die Möglichkeit, den tatsächlichen Ist-Abstand zwischen der Achse des Walzenbesens und der zu reinigenden Oberfläche zu bestimmen, und mit Hilfe der weiterhin vorgesehenen Regelanordnung zum Vergleich des Soll-Abstandes mit dem Ist-Abstand und zur Erzeugung einer daraus abgeleiteten Einstellgröße kann der optimale Abstand der Achse festgelegt werden.

Es ist hervorzuheben, daß sowohl bei dem Verfahren als auch bei der Vorrichtung die Messung des Achsabstandes während des laufenden Kehrbetriebes erfolgt.

Zum besseren Verständnis wird die Erfindung nachfolgend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische, schematische Ansicht einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 eine Seitenansicht eines Walzenbesens im Reinigungsbetrieb,

Fig. 3 eine perspektivische, schematische Ansicht einer Vorrichtung nach einer weiteren Alternative der Erfindung, und

Fig. 4 ein Prinzipschaltbild einer Regelschaltung bei einer Vorrichtung gemäß Fig. 3.

Die in Fig. 1 und 3 dargestellte Vorrichtung zum Reinigen von Oberflächen ist in der Regel an einem Spezialfahrzeug angeordnet und mit diesem durch einen Stütz- und Führungsrahmen 40 verbunden. Der Führungsrahmen 40 lagert einen um eine Achse 12 drehbaren Walzenbesen 14, dessen Achse 12 mittels einer Stütz- und Führungseinrichtung 38 auf der zu reinigenden Oberfläche 10 abgestützt wird und im Abstand h mittels einer Verstellvorrichtung 16 verstellbar ist.

Durch die Verstellbarkeit des Abstandes h läßt sich auch die Kontaktfläche zwischen dem Walzen-

besen 14 und der Oberfläche 10 einstellen, wobei diese Fläche als Kehrspiegel b_{sp} bezeichnet wird.

Der Walzenbesen 14 wird durch eine Antriebsvorrichtung 36 in Drehrichtung d angetrieben und während des Reinigungsvorganges wird gleichzeitig die Vorrichtung in Richtung f über die zu reinigende Oberfläche verfahren. Der mittels der Verstelleinrichtung 16 veränderbare Abstand h und die damit zusammenhängende Größe des Kehrspiegels b_{sp} sind für das Reinigungsergebnis von ausschlaggebender Bedeutung.

Die Verstelleinrichtung 16 erhält zu diesem Zweck Steuersignale von einer Meß- und Steuervorrichtung 24, die über eine Sensoreinrichtung 18 den aktuellen Walzendurchmesser $2r$ ermittelt. Die Sensoreinrichtung 18 umfaßt einen auf einer Stange 34 angeordneten Tastkörper 22, der über eine Vorschubeinrichtung 26 auf den Walzenbesen 14 zu oder von diesem Weg bewegt werden kann. Außerdem sind eine Wegmeßeinrichtung 28 sowie ein Beschleunigungsaufnehmer 30 vorgesehen.

Zur Ermittlung des Walzendurchmessers $2r$ wird der Tastkörper 22 mittels der Vorschubeinrichtung 26 zunächst in Richtung des Walzenbesens verfahren. Zweckmäßig ist eine Anordnung der Vorschubeinrichtung 26 derart, daß die Verfahrrichtung senkrecht auf die Achse 12 erfolgt. In seiner Ausgangslage befindet sich der Tastkörper 22 in einem Abstand e von der Achse 12.

Falls der Tastkörper 22 mit seiner Oberfläche 32 mit der Mantelfläche 20 des Walzenbesens in Berührung kommt, wird er durch die an der Oberfläche 32 entlangstreichenden Borsten des Walzenbesens 14 in Schwingungen versetzt. Diese Schwingungen können über einen Beschleunigungsaufnehmer 30 z.B. als Körperschall erfaßt werden. Der Eintritt der von dem Beschleunigungsaufnehmer 30 aufgenommenen Signalveränderung kann dann die Meß- und Steuervorrichtung 24 veranlassen, die Vorschubeinrichtung 26 anzuhalten.

Über die Wegmeßeinrichtung 28 läßt sich dann der zurückgelegte Fahrweg z erfassen und der Walzendurchmesser ergibt sich dann aus der Differenz zwischen dem ursprünglichen Abstand e und dem Fahrweg z . Nach Erfassung des Fahrweges kann dann der Tastkörper 22 in umgekehrter Richtung wieder in seine Ausgangslage zurückbewegt werden.

Aufgrund des so ermittelten Walzendurchmessers $2r$ läßt sich der für einen vorgegebenen Kehrspiegel b_{sp} erforderliche Abstand h ermitteln, und zwar nach der Formel

$$h = \sqrt{r^2 - 1/4 \cdot b_{sp}^2}$$

Wie die Zeichnung erkennen läßt, ist die der Mantelfläche 20 des Walzenbesens 14 zugewandte Oberfläche 32 des Tastkörpers 22 konvex ausgebildet. Dies hat den Vorteil, daß die Borsten des Walzenbesens 14 allmählich auf die Oberfläche 32

auf- und wieder ablaufen, so daß ein übermäßiger Verschleiß des Tastkörpers 22 und auch des Walzenbesens 14 an der Berührungsstelle vermieden wird.

Außerdem ergibt sich eine sehr eindeutige Kontaktposition des Tastkörpers 22 mit der Mantelfläche 20 des Walzenbesens 14. Dies hat wiederum den Vorteil, daß sich der gewünschte Kehrspiegel b_{sp} sehr genau einstellen läßt und damit optimale Reinigungsergebnisse erzielt werden können.

Um die Gleichmäßigkeit des Walzendurchmessers ermitteln zu können, wird zweckmäßig an mehreren Meßorten, z.B. an den Meßorten a und b , gemessen. Dazu können einmal mehrere, z.B. zwei, Sensoreinrichtungen 18 vorgesehen sein, oder es läßt sich auch eine einzige Sensoreinrichtung 18 verwenden, die dann axial zu den unterschiedlichen Meßorten, z.B. a und b , verfahren wird.

Wird eine ungleichmäßige Abnutzung festgestellt, so läßt sich der Walzenbesen 14 dann unterschiedlich zur Oberfläche 10 ausrichten, so daß der Verschleißunterschied wieder ausgeglichen und weiterhin ein gleichmäßiger Kehrspiegel b_{sp} erzielt wird. Auf diese Weise kann bis zu einem vollständigen Verschleiß des Walzenbesens 14 die Reinigungswirkung über die ganze Besenbreite optimal gehalten werden.

Vorzugsweise wird der Tastkörper 22 nur in vorgegebenen zeitlichen Abständen an die Mantelfläche 20 des Walzenbesens 14 herangeführt, und danach wieder zurückgezogen. Auch dadurch wird der Verschleiß sowohl des Tastkörpers 20 als auch des Walzenbesens 14 vermindert. Da die Meßwert-erfassung sehr wenig Zeit beansprucht, können die Messungen in kurzen zeitlichen Abständen wiederholt werden, so daß unter Beibehaltung des Vorteils eines geringen Verschleisses bei verstärktem Besenverschleiß eine der Aufgabenstellung angepaßte Überwachung und Messung des Walzendurchmessers $2r$ möglich ist.

Zur weiteren Verbesserung der Reinigungswirkung ist auch die Antriebsvorrichtung 36 für den Walzenbesen 14 mit der Steuervorrichtung 24 verbunden. Dabei wird der Walzenbesen 14 derart gesteuert, daß die Drehzahl in Abhängigkeit des Walzendurchmessers $2r$ zur Erzielung einer konstanten Umfangsgeschwindigkeit verändert wird. Bei dieser Steuerung läßt sich die bereits beschriebene Sensoreinrichtung 18 sowie die Steuervorrichtung 24 mit ausnutzen.

Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht des Walzenbesens 14 im Kehrbetrieb. Dabei besteht eine Kontaktfläche zwischen dem Walzenbesen 14 und der zu reinigenden Oberfläche, die hier als Kehrspiegel b_{sp} dargestellt ist. Außerdem sind noch der Abstand h und der halbe Walzendurchmesser r dargestellt. Aus diesen Größen läßt sich der Zusam-

menhang zwischen dem Abstand h , dem Walzendurchmesser $2r$ sowie dem Kehrspiegel b_{sp} gemäß der weiter oben erwähnten Formel herleiten.

In der soweit beschriebenen Art läßt sich aufgrund des ermittelten Walzendurchmessers $2r$ der für einen vorgegebenen Kehrspiegel b_{sp} erforderliche Abstand h ermitteln und einstellen. Es fehlt jedoch noch eine Kontrolle über den nach der Einstellung tatsächlich vorhandenen Ist-Abstand h_{ist} , der für die tatsächliche Kehrspiegelbreite b_{sp} maßgeblich ist.

Um nicht nur eine starre Einstellung, sondern eine Regelung des Abstandes der Achse 12 über der Oberfläche 10 und damit eine optimale Einstellung einer gewünschten Kehrspiegelbreite b_{sp} zu ermöglichen, wird gemäß Fig. 3 während des Kehrbetriebes kontinuierlich der Abstand h der Achse 12 über der Oberfläche 10 ermittelt.

Zu diesem Zweck ist in Fig. 3 an dem Stütz- und Führungsrahmen 40 ein Ultraschallsensor 42 angeordnet, der fortlaufend den tatsächlichen Ist-Abstand h_{ist} ermittelt. Durch eine zeitliche Mittelwertbildung des von dem Ultraschallsensor 42 gelieferten Abstandsmasses zur Oberfläche 10 wird die Höhe der statischen Ruhelage der Achse 12 über der Oberfläche 10 ermittelt.

Zusammen mit der voranstehend beschriebenen Messung des Walzendurchmessers $2r$ kann nun für die Regelung der Höhe h der Achse 12 über der Oberfläche 10 der Sollwert der Höhe h_{sou} der Achse 12 gemäß der voranstehend angegebenen Formel festgelegt werden.

Mit Hilfe einer in Fig. 4 dargestellten Regelanordnung 44 ist es möglich, den Walzenbesen 14 so über die Oberfläche 10 zu halten, daß immer eine vorgewählte Kehrspiegelbreite b_{sp} gewährleistet ist. Die Regelanordnung 44 umfaßt einen Regler 46, dem die Verstelleinrichtung 16 nachgeschaltet ist. An die Verstelleinrichtung 16 schließt sich ein Meßumwandler 48 an, wodurch der Regelkreis geschlossen wird.

Wenn sich aufgrund des auf der Basis des Walzendurchmessers $2r$ ermittelten Soll-Abstandes h_{sou} und zwischen dem tatsächlich ermittelten Ist-Abstand h_{ist} eine Abweichung ergibt, bewirkt die Regelanordnung 44 eine Nachregelung in dem Sinne, daß der Soll-Abstand über die Verstelleinrichtung 16 eingestellt wird, um die vorgewählte Kehrspiegelbreite b_{sp} einzuhalten.

Ansprüche

1. Verfahren zur Einstellung einer vorgewählten Kehrspiegelbreite eines um eine Achse drehbaren Walzenbesens zum Reinigen von Oberflächen, wie Straßen, Rollfelder auf Flugplätzen oder dergleichen, wobei der Abstand zwischen der Achse und

der zu reinigenden Oberfläche zur Einstellung des Kehrspiegels verändert wird, und wobei zur Bemessung des Soll-Abstandes der Walzendurchmesser mittels einer Sensorrichtung erfaßt wird, indem ein Tastkörper in Kontakt mit der Mantelfläche des Walzenbesens gebracht wird und daraus der erforderliche Abstand ermittelt und eingestellt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Tastkörper zunächst in Richtung des Walzenbesens vorgeschoben wird, bis der Kontakt mit der Mantelfläche des Walzenbesens durch das veränderte Signal eines Beschleunigungsaufnehmers angezeigt wird, und daß der Vorschub sodann abgebrochen und der Fahrweg des Tastkörpers gemessen wird.

2. Verfahren zur Einstellung einer vorgewählten Kehrspiegelbreite eines um eine Achse drehbaren Walzenbesens zum Reinigen von Oberflächen, wie Straßen, Rollfelder von Flugplätzen oder dergleichen, wobei der Abstand zwischen der Achse und der zu reinigenden Oberfläche zur Einstellung des Kehrspiegels verändert wird, und wobei zur Bemessung des Soll-Abstandes der Walzendurchmesser mittels einer Sensorrichtung erfaßt wird, indem ein Tastkörper in Kontakt mit der Mantelfläche des Walzenbesens gebracht wird und daraus der erforderliche Abstand ermittelt und eingestellt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Ist-Abstand zwischen der Achse und der zu reinigenden Oberfläche mit einer Meßeinrichtung gemessen und mit dem sich aufgrund des erfaßten Walzendurchmessers ergebenden Soll-Abstand verglichen wird, und daß bei Abweichungen eine Nachregelung auf den Soll-Abstand vorgenommen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Walzendurchmesser wenigstens an zwei unterschiedlichen Meßorten der Mantelfläche des Walzenbesens ermittelt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Tastkörper nur in vorgegebenen zeitlichen Abständen an die Mantelfläche angelegt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontakt mit der Mantelfläche des Walzenbesens durch Körperschallveränderungen ermittelt wird.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahl des Walzenbesens in Abhängigkeit des Walzendurchmessers zur Erzielung einer konstanten Umfangsgeschwindigkeit gesteuert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ist-Abstand zwischen der Achse und der zu reinigenden Oberfläche fortlaufend gemessen wird.

8. Verfahren nach Anspruch 2 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine zeitliche Mittelwertbildung der von der Meßeinrichtung gelieferten Meßwerte vorgenommen wird, um daraus den Ist-Ab-

stand abzuleiten.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Meßeinrichtung ein Ultraschallsensor verwendet wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2, 7 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Ist-Abstand an unterschiedlichen Meßorten der Achse ermittelt wird.

11. Vorrichtung zur Einstellung einer vorgeählten Kehrspiegelbreite eines um eine Achse (12) drehbaren Walzenbesens (14) zur Reinigung von Oberflächen (10), wie Straßen, Rollfelder oder dergleichen, mit einer Verstelleinrichtung (16) für den Abstand (h) zwischen der Achse (12) und der zu reinigenden Oberfläche (10) zur Einstellung des Kehrspiegels (b_{sp}), wobei eine Sensoreinrichtung (18) zur Erfassung des Walzendurchmessers (2r) vorgesehen ist, die einen in Kontakt mit der Mantelfläche (20) des Walzenbesens (14) bringbaren Tastkörper (22) umfaßt, sowie mit einer zwischen der Sensoreinrichtung (18) und der Verstelleinrichtung (16) angeordneten Meß- und Steuervorrichtung (24), mittels welcher der Kehrspiegel (b_{sp}) des Walzenbesens (14) über die Verstelleinrichtung (16) in Abhängigkeit des Walzendurchmessers (2r) einstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung (18) eine Vorschubeinrichtung (26), auf der der Tastkörper (22) angeordnet ist, sowie eine Wegmeßeinrichtung (28) und einen Beschleunigungsaufnehmer (30) umfaßt.

12. Vorrichtung zur Einstellung einer vorgeählten Kehrspiegelbreite eines um eine Achse (12) drehbaren Walzenbesens (14) zur Reinigung von Oberflächen (10), wie Straßen, Rollfelder oder dergleichen, mit einer Verstelleinrichtung (16) für den Abstand (h) zwischen der Achse (12) und der zu reinigenden Oberfläche (10) zur Einstellung des Kehrspiegels (b_{sp}), wobei eine Sensoreinrichtung (18) zur Erfassung des Walzendurchmessers (2r) vorgesehen ist, die einen in Kontakt mit der Mantelfläche (20) des Walzenbesens (14) bringbaren Tastkörper (22) umfaßt, sowie mit einer zwischen der Sensoreinrichtung (18) und der Verstelleinrichtung (16) angeordneten Meß- und Steuervorrichtung (24), mittels welcher der Kehrspiegel (b_{sp}) des Walzenbesens (14) über die Verstelleinrichtung (16) in Abhängigkeit des Walzendurchmessers (2r) einstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine Meßeinrichtung (42) zur Ermittlung des tatsächlichen Ist-Abstandes (h_{ist}) zwischen der Achse (12) und der zu reinigenden Oberfläche (10) sowie eine Regelanordnung (44) zum Vergleich des Soll-Abstandes (h_{soll}) mit dem Ist-Abstand (h_{ist}) und zur Erzeugung einer Einstellgröße des Abstandes (h) der Achse (12) auf den Soll-Abstand (h_{soll}) vorgesehen sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Tastkörper (22) eine der

Mantelfläche (20) des Walzenbesens (14) zugewandte konvexe Oberfläche (32) darbietet und auf einer längsverfahrbaren Stange (34) der Vorschubeinrichtung (26) angeordnet ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Sensoreinrichtungen (18) an unterschiedlichen Meßorten (a, b) der Mantelfläche (20) des Walzenbesens (14) angeordnet sind.

15. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine Sensoreinrichtung (18) vorgesehen ist, die axial zum Walzenbesens (14) an unterschiedliche Meßorte (a, b) verfahrbar ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11, 13 -15, dadurch gekennzeichnet, daß der Tastkörper (22) nur in vorgegebenen zeitlichen Abständen an der Mantelfläche (20) anliegt.

17. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 11, 13 - 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Beschleunigungsaufnehmer (30) als Körperschallempfänger ausgebildet ist.

18. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 11, 13 - 17, dadurch gekennzeichnet, daß eine Antriebsvorrichtung (36) für den Walzenbesens (14) vorgesehen ist, die mit der Meß- und Steuervorrichtung (24) verbunden und derart gesteuert ist, daß die Drehzahl in Abhängigkeit des Walzendurchmessers (2r) zur Erzielung einer konstanten Umfangsgeschwindigkeit steuerbar ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung durch einen Ultraschallsensor (42) gebildet ist, der an einem Stütz- und Führungsrahmen (40) des Walzenbesens (14) angeordnet ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Ultraschallsensoren an unterschiedlichen Stellen der Achse angeordnet sind.

21. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung (18) eine Vorschubeinrichtung (26), auf welcher der Tastkörper (22) angeordnet ist, sowie eine Wegmeßeinrichtung (28) und einen Beschleunigungsaufnehmer (30) umfaßt.

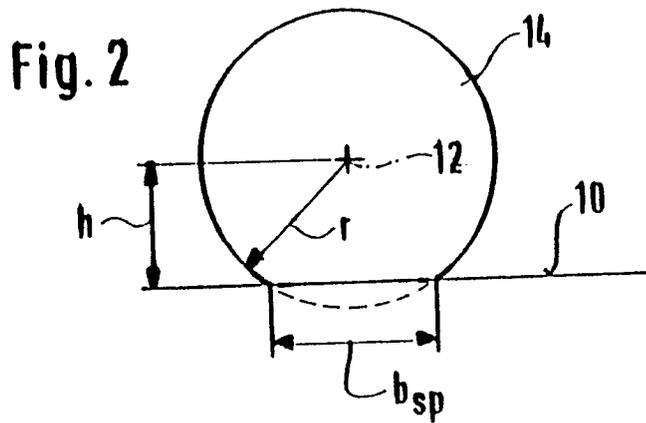
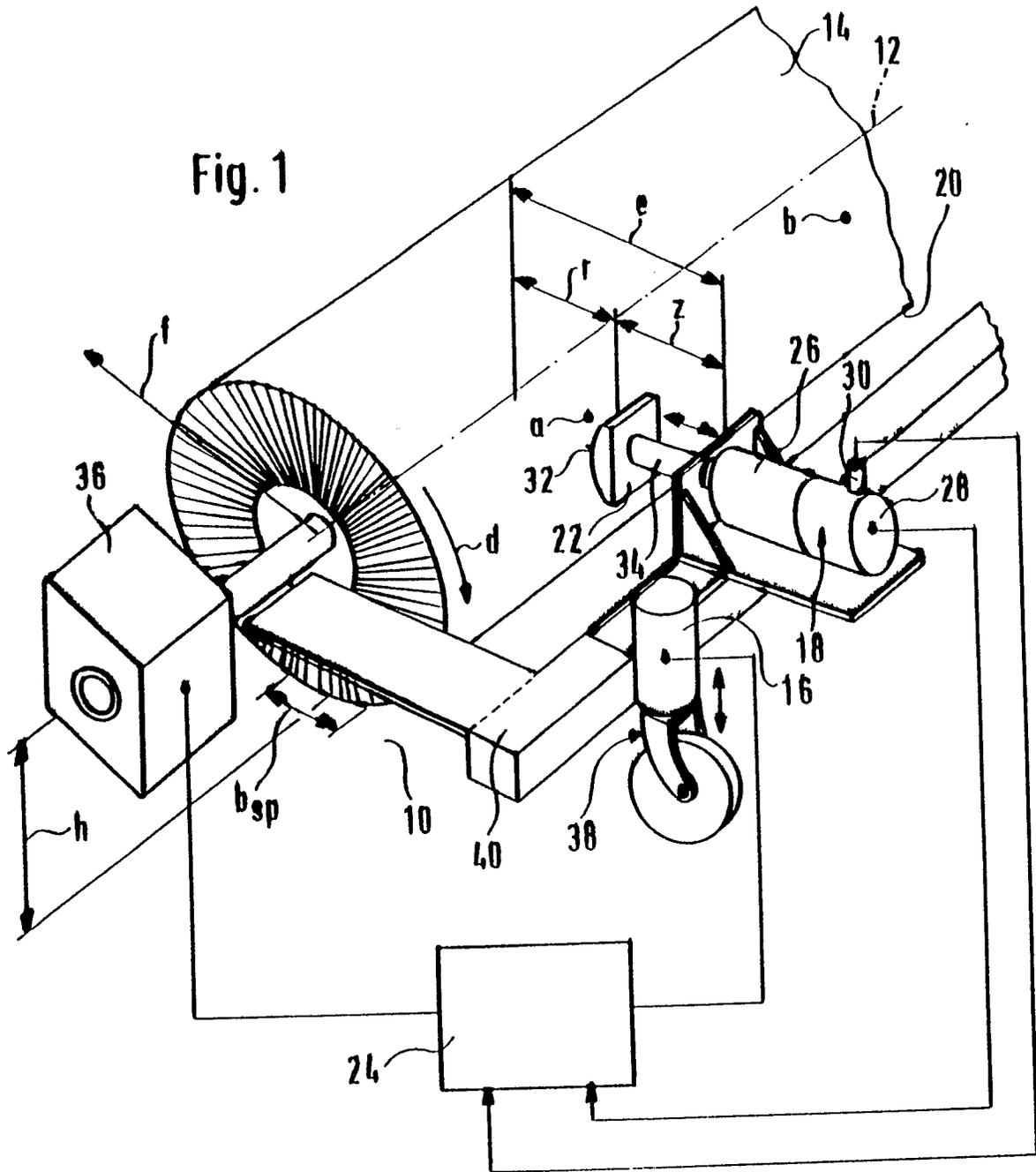
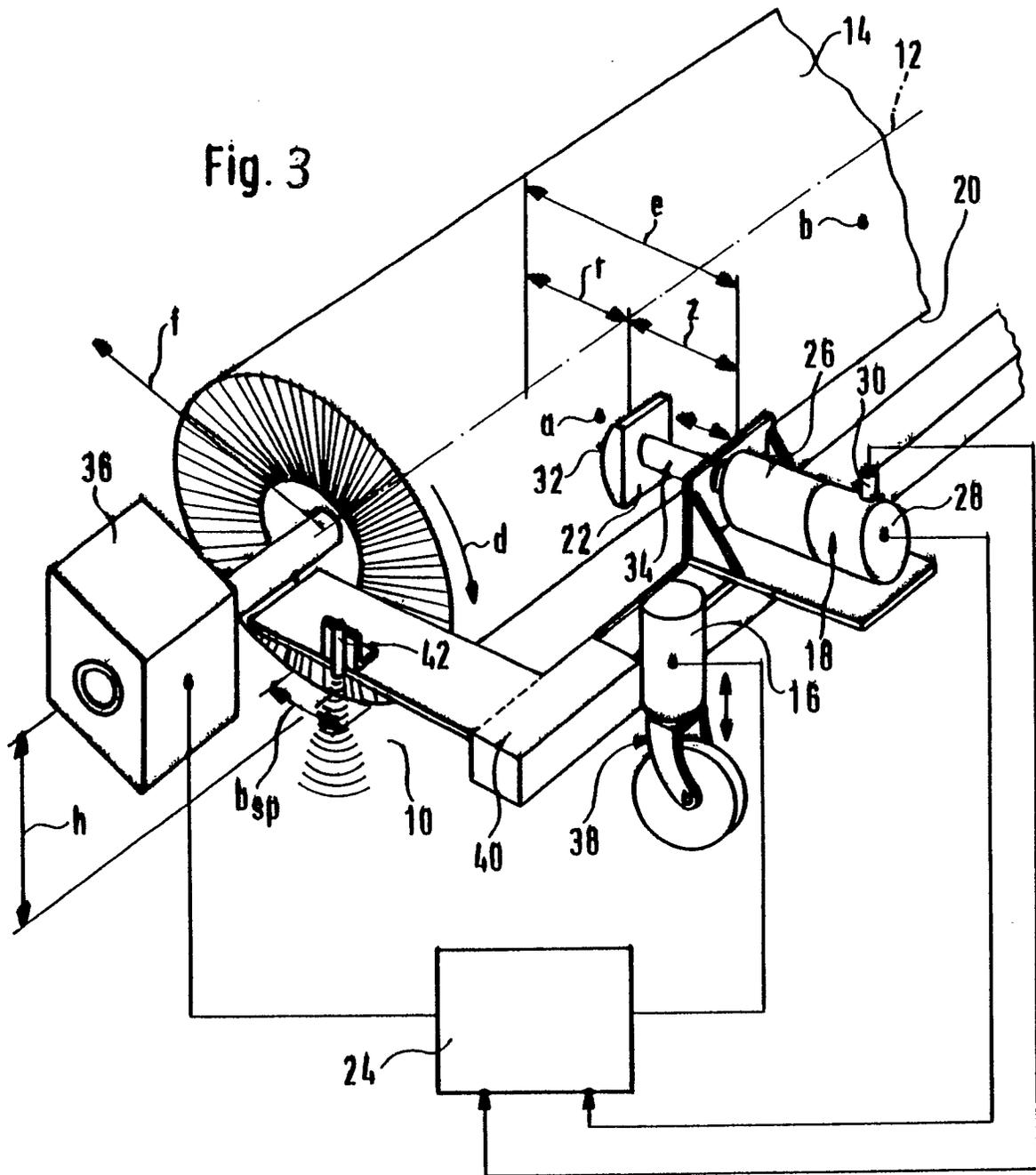


Fig. 3



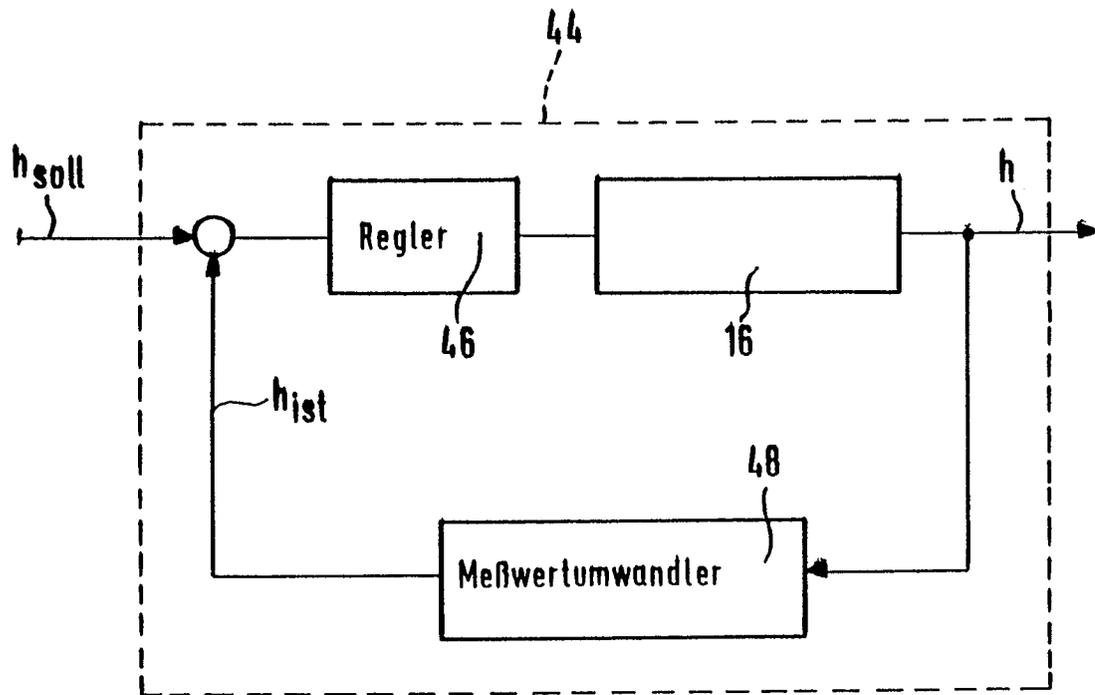


Fig. 4