(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 07 064 T2** 2004.10.14

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 122 169 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 07 064.6**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 830 070.9**
(96) Europäischer Anmeldetag: **31.01.2000**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **08.08.2001**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **10.12.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **14.10.2004**

(51) Int Cl.[7]: **B65B 41/18**
B65H 23/032

(73) Patentinhaber:
Tetra Laval Holdings & Finance S.A., Pully, CH

(74) Vertreter:
Müller, Schupfner & Gauger, 80539 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE

(72) Erfinder:
Boschi, Alessandro, 42040 Gualtieri, IT

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Einstellen der transversalen Position einer Verpackungsmaterialbahn**

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 bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Einstellen der transversalen Position einer Verpackungsmaterialbahn in einer Maschine zum Verpacken von fließfähigen Nahrungsmitteln.

[0002] Maschinen zum Verpacken von fließfähigen Nahrungsmitteln wie Fruchtsaft, Wein, Tomatensauce, pasteurisierter oder lang haltbarer Milch (UHT-Milch) sind bekannt; in ihnen werden die Packungen, aus einem kontinuierlichen Verpackungsmaterialschlauch geformt, der von einer längsversiegelten Bahn definiert wird.

[0003] Das Verpackungsmaterial hat eine mehrschichtige Struktur, die eine Schicht aus Papiermaterial aufweist, die auf beiden Seiten mit Schichten aus heißversiegelbaren Material, z.B. Polyethylen, bedeckt ist und die im Falle von aseptischen Packungen für lang haltbare Produkte, wie z.B. UHT-Milch, auch eine Schicht aus einem Sperrmaterial aufweist, die z.B. durch einen Aluminiumfilm definiert wird, der auf eine Schicht des heißversiegelbaren Kunststoffmaterials aufgetragen bzw. aufgebracht wird und dann seinerseits mit einer weiteren Schicht von heißversiegelbaren Kunststoffmaterial bedeckt wird, die dann die innere Fläche der Packung definiert, die in Kontakt mit dem Nahrungsmittel ist.

[0004] Bei der Herstellung von aseptischen Packungen wird die Materialbahn von einer Rolle abgerollt und durch eine aseptische Kammer geführt, in der sie sterilisiert wird, z.B. durch Aufbringen eines Sterilisationsmittels, wie z.B. Wasserstoffperoxid, das später durch Erhitzen verdampft wird, und/oder durch Bestrahlen des Verpackungsmaterials mit einer Strahlung einer geeigneten Wellenlänge und Intensität; die sterilisierte Bahn wird zu einem Zylinder gefaltet und der Länge nach versiegelt, um auf bekannte Art und Weise einen kontinuierlichen, vertikalen, längsversiegelten Schlauch herzustellen. Der Verpackungsmaterialschlauch bildet mit anderen Worten eine Verlängerung der aseptischen Kammer und wird kontinuierlich mit dem fließfähigen Nahrungsmittel gefüllt, er wird dann zu einer Form- und (transversalen) Versiegeleinheit geschickt, um die einzelnen Packungen herzustellen. Hier wird der Schlauch zwischen Backenpaaren eingespannt, um den Schlauch transversal zu versiegeln und kissenförmige Packungen herzustellen, die durch Durchschneiden der versiegelten Abschnitte zwischen den Packungen hergestellt werden.

[0005] Die kissenförmigen Packungen werden dann zu einer abschließenden Formstation vorgeschoben, wo sie mechanisch in die endgültige Form gefaltet werden.

[0006] In bekannten Verpackungsmaschinen des Typs, der kurz beschrieen wurde, wird die Verpackungsmaterialbahn, bevor sie zu einem Schlauch geformt wird, entlang einem Weg vorgeschoben, der durch Paare von zylindrischen Walzen mit oder ohne Antrieb definiert wird, die sich über die gesamte Breite der Bahn erstrecken, aber die Bahn nicht transversal lenken.

[0007] Die transversale Position der Bahn wird durch manuell eingestellte Führungsvorrichtungen definiert, die ein Paar von Walzen aufweisen, die auf gegenüberliegenden Seiten mit einem Längsabschnitt der Bahn nahe der Kante zusammenwirken und die von einem Gleitelement getragen werden, das sich entlang einer Führung in einer Richtung parallel zur Bahnvorschubebene und senkrecht zur Bahnvorschubrichtung bewegen kann.

[0008] Jeder Fehler in der transversalen Position der Bahn – der z.B. passieren kann beim Aneinanderkleben von zwei. Rollen oder wenn die Bahn seitlich abweicht und nicht ganz gerade ist – kann zu fehlerhaften Packungen führen.

[0009] Wenn ein Fehler ermittelt wird, z.B. durch Prüfen der aus der Maschine kommenden Packungen, kann der Fehler durch manuelles Einstellen der Führungsvorrichtung korrigiert werden. Die Zeit, die nötig ist, um die Maschine zu stoppen, die manuelle Einstellung vorzunehmen und die Maschine wieder zu starten, führt allerdings zu beträchtlichen Produktionsverlusten, sowohl was die Ausfallzeit als auch was den Packungsausschuss betrifft.

[0010] EP-A-0 307 125 offenbart eine Vorrichtung zum Einstellen der transversalen Position einer Verpackungsmaterialbahn in einer Verpackungsmaschine, die die Merkmale des Oberbegriffs von Anspruch 1 hat.

[0011] Die Vorrichtung beinhaltet insbesondere ein Paar von seitlich versetzten optischen Sensoren, die die Position einer Kante der Bahn ermitteln, und einen Steuerkreis zum Betätigen eines Elements, das die seitliche Position der Bahn steuert, so dass die Bahnkante zwischen dem Sensorenpaar bleibt.

[0012] Ein Abfühlen bzw. Abtasten der Bahnkante ist nicht in allen Situationen durchführbar oder ratsam oder kann eine technische Einschränkung darstellen. Es besteht deshalb auf diesem Gebiet ein Bedarf an einer verbesserten Vorrichtung, die diese Einschränkungen nicht aufweist.

[0013] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine verbesserte Vorrichtung zum Einstellen der transversalen Position einer Verpackungsmaterialbahn, die mit Löchern versehen ist, die Öffnungsvorrichtungen aufnehmen können, und

insbesondere einer mehrschichtigen Verpackungsmaterialbahn zum Herstellen von aseptischen Packungen bereit zu stellen.

[0014] Diese Ziele werden durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 1 erreicht.

[0015] Eine bevorzugte, nicht einschränkende Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nun beispielhaft mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

[0016] **Fig.** 1 eine Vorderansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Einstellen der transversalen Position einer Verpackungsmaterialbahn;

[0017] **Fig.** 2 und 3 jeweils eine Vorderansicht und eine perspektivische Ansicht eines Details aus **Fig.** 1; **Fig.** 4 schematisch ein Steuersystem der Vorrichtung aus **Fig.** 1;

[0018] **Fig.** 5 ein Operationsblockdiagramm einer Steuereinheit des Systems aus **Fig.** 4.

[0019] Nummer **1** in **Fig.** 1 und 3 bezeichnet insgesamt eine Vorrichtung zum Einstellen der transversalen Position einer Verpackungsmaterialbahn in einer Verpackungsmaschine (nicht dargestellt) zum Herstellen von Packungen, die ein fließfähiges Nahrungsmittel wie pasteurisierte Milch oder UHT-Milch, Fruchtsaft, Wein usw. enthalten.

[0020] Die Maschine ist insbesondere ausgelegt, aus einem Verpackungsmaterialschlauch, der durch Längsfalten und Längsversiegeln einer Bahn **2** aus heißversiegelbaren Bahnenverpackungsmaterial geformt wurde, aseptisch versiegelte Packungen herzustellen, die fließfähige Nahrungsmittel enthalten.

[0021] Das Material umfasst üblicherweise eine Schicht **4a** aus Papiermaterial und eine Schicht **4b** aus Sperrmaterial, die beispielsweise durch eine Aluminiumschicht definiert wird; die beiden obigen Schichten werden durch eine Zwischenschicht (nicht dargestellt) aus Thermoplastmaterial, z.B. Polyethylen, aneinander gefügt und werden auf gegenüberliegenden Seiten mit weiteren Polyethylenschichten (nicht dargestellt) beschichtet. Die Schicht **4a** aus Papiermaterial weist eine Abfolge von Löchern **5** auf, die vor dem Laminieren geformt werden und an denen die Schicht **4b** ganz bleibt, um ein nachfolgendes Anbringen von Abziehöffnungsvorrichtungen oder anderen Öffnungsvorrichtungen (nicht dargestellt) zu ermöglichen, während gleichzeitig sicher gestellt wird, dass die Packung bis zur Öffnung unversehrt und aseptisch bleibt. Die Löcher **5** befinden sich nahe einer Längskante **6a** der Bahn **2** und sind mit einem Abstand p gleichmäßig von einander beabstandet, der der Länge des Bahnabschnitts entspricht, der benötigt wird, um jede Packung herzustellen.

[0022] Die Bahn **2** wird von einer Rolle (nicht dargestellt) abgerollt und wird durch die Maschine entlang einem Weg vorgeschoben, der durch eine Mehrzahl von Paaren von Antriebswalzen oder Übertragungswalzen (nicht dargestellt) definiert wird. Vorrichtung **1** ist für einen vertikalen Abschnitt des Vorschubwegs der Bahn **2** vorgesehen; in **Fig.** 1 bezeichnet π die Vorschubebene der Bahn **2** und A die (vertikale) Vorschubrichtung der Bahn; im dargestellten Beispiel bewegt sich die Bahn **2** schrittweise nach unten, mit Stopps von beispielsweise 120 ms zwischen den aufeinanderfolgenden Schritten.

[0023] Die Vorrichtung **1** umfasst im Wesentlichen eine Regulier- und Führungseinheit **3**, die sich nahe der Längskante **6b** gegenüber von Kante **6a** der Bahn **2** befindet; eine Einheit 7 zum Ermitteln der transversalen Position der Bahn; und eine Steuereinheit **8**.

[0024] Die Einheit **3** (**Fig.** 2 und 3) umfasst insbesondere eine Haltestruktur **10**, die am Maschinenrahmen (nicht dargestellt) befestigt ist; einen elektrischen Schrittmotor **11**, der an der Struktur **10** befestigt ist; und ein Gleitelement **12**, das von Motor **11** über einen Übertragungsmechanismus **13** gesteuert wird und das in einer Richtung B gleitet, die in der Ebene π liegt und senkrecht zu Richtung A ist. Das Gleitelement trägt ein Greifelement **14** (das später im Detail beschrieben wird), um auf gleitende Art und Weise die Bahn **2** zu greifen und sie in Richtung B zu bewegen.

[0025] Der Motor **11** hat insbesondere eine Ausgangswelle **15**, deren Achse parallel zu Richtung **8** ist; und ein Übertragungsmechanismus **13** weist im Wesentlichen eine Schraube **16** auf, die koaxial mit der Welle und prismatisch mit dieser verbunden ist, d.h. sie wird von der Welle **15** rotiert, gleitet aber axial und frei mit Bezug auf die Welle **15**. Die Schraube **16** und die Welle **15** sind miteinander beispielsweise durch einen radialen Stift **17** verbunden, der von einem gewindelosen Ende **18** der Schraube getragen wird und sich auf gleitende Art und Weise in einem axialen Hohlraum (nicht dargestellt) von Welle **15** befindet; und die Enden des Stifts **17** sind auf gleitende Art und Weise mit entsprechenden diametral gegenüberliegenden Längsschlitzen **20** (von denen nur einer in **Fig.** 2 dargestellt ist) auf Welle **15** in Eingriff.

[0026] Die Schraube **16** ist durch ein Führungselement **22** angebracht, das an der Struktur **10** angebracht ist, und wird durch eine am Führungselement **22** angebrachte Mutter **23** gedreht, so dass die Rotation der Welle **15** und folglich der Schraube **16** zu einer axialen Verschiebung der Schraube führt.

[0027] Das Ende **24** der Schraube **16** gegenüber von Ende **18** ist auf winkelfreie und axial fixierte Art und Weise mit dem Gleitelement **12** verbunden, bei-

spielsweise durch ein Axialdrucklager **25**, so dass eine axiale Verschiebung der Schraube **16** auf das Gleitstück **12** übertragen wird und vom Gleitstück **12** auf die Bahn **2** über das Greifelement **14**. Das Gleitstück **12** ist prismaförmig mit dem Führungselement **22** verbunden durch zwei seitliche Platten **26**, die am Gleitelement angebracht sind und entlang gegenüberliegender seitlicher Flächen des Gleitelements **22** gleiten.

[0028] Das Greifelement **14** umfasst im Wesentlichen eine Stützplatte **27**, die mit Scharnieren nahe ihrem eigenen unteren Ende mit dem Gleitstück **12** verbunden ist, um eine Achse C senkrecht zu den Richtungen A und B. Das gegenüberliegende Ende der Platte ist mit einem Arm **28** versehen, der am freien Ende einen gabelförmigen Gleitschuh **29** stützt, der einen im Wesentlichen V-förmigen Abschnitt hat und im Betrieb mit der Kante **6b** von Bahn **2** zusammenwirkt. Das Greifelement **14** wird der elastischen Tätigkeit einer Feder **30** mit niedriger Steifigkeit ausgesetzt, die zwischen einem Befestigungselement **31** an Struktur **10** und einem Hilfsarm **32**, der transversal von der Platte **27** hervorsteht, gestreckt ist. Die elastische Kraft, die von der Feder **30** ausgeübt wird, ist gering und dient nur dazu, den Gleitschuh **29** in Kontakt mit Bahn **2** zu halten und so Pendeln von Element **14** im Einsatz zu verhindern. Die Platte **27** stützt zwei Wellen **33**, deren Achsen parallel zueinander sind, senkrecht zur Platte **27** und gleich mit Bezug auf Achse C, und die jeweils mit Mitläuferwalzen **34** versehen sind, die sich auf gegenüberliegenden Seiten von Bahn **2** drehen. Der Abstand zwischen den Achsen der Wellen **33** ist praktischerweise anpassbar, um den Kontaktdruck zwischen den Walzen und dem die Bahn **2** definierenden Material zu variieren.

[0029] Im Gebrauch ist das Greifelement nach vorne geneigt, wie in **Fig.** 2 dargestellt, in einer Position, die durch eine Balance zwischen dem Wirken der Feder **30**, der Reaktion der Bahn auf den Schuh **29** und der Reibungskraft zwischen der sich bewegenden Bahn **2** und den Walzen **34** definiert wird. Da die Reibungskraft mit dem Ansteigen des Kontaktdrucks zwischen den Walzen **34** und der Bahn **2** ansteigt, steigt auch die Neigung der Greifelemente **14** entsprechend an.

[0030] Es wird nun auf **Fig.** 1 Bezug genommen. Die Einheit **7** zum Ermitteln der transversalen Position der Bahn beinhaltet eine Stützstruktur **40**, die am Maschinenrahmen angebracht ist und mit zwei optischen Sensoren **41**, **42** (siehe vergrößerte Detailansicht) z.B. Lichtleitersensoren versehen ist, die so positioniert sind, dass sie dem Abschnitt der Bahn **2** mit den Löchern **5** zugewandt sind, und die an dem Punkt angeordnet sind, an dem die Löcher angehalten werden, wenn die Bahn **2** schrittweise vorgeschoben wird.

[0031] Die Sensoren **41**, **42** sind insbesondere quer mit Bezug auf die Bahn **2** in einen Abstand d voneinander beabstandet, der etwas weniger ist als die transversale Ausdehnung der Löcher **5**, um die Löcher nahe entsprechender gegenüberliegender Enden zu "lesen".

[0032] Die Sensoren **41**, **42** generieren entsprechende Signale s1 und S2, die – von entsprechenden Verstärkern (nicht dargestellt) richtig verstärkt – an die Steuereinheit **8** (**Fig.** 4) weitergegeben werden. Die Signale s1 und s2 nehmen verschiedene Stadien an, die davon abhängen, ob der entsprechende Sensor **41**, **42** so positioniert ist, dass er dem inneren Abschnitt des Loches zugewandt ist (d.h. Schicht **4b** aus Aluminiummaterial) oder einer äußeren Kante des Lochs (d.h. Schicht **4a** aus Papiermaterial), so dass die Sensoren **41**, **42** in der Lage sind, zwei transversale Grenzpositionen der Bahn **2** zu bestimmen, von denen jede von einem Umschalten von Signal s1 oder s2 definiert wird, wenn der entsprechende Sensor **41** oder **42** so positioniert ist, dass er einem entsprechenden Rand von Loch **5** zugewandt ist.

[0033] Die Steuereinheit **8** erhält auch Eingangssignale s3, s4 von der Hauptmaschinensteuereinheit **43**, die z.B. eine PLC-Steuerung ist. Insbesondere bezieht sich s3 auf den Betriebszustand der Maschine (z.B. s3 = 1, wenn die Maschine im Einsatz ist; s3 = 0, wenn die Maschine nicht im Einsatz ist); s4 ist ein Freigabesignal für die Vorrichtung **1**, das von Einheit **43** im Takt mit den anderen Arbeitsschritten, die von der Einheit **43** gesteuert werden, ausgegeben wird, und variiert impulsförmig von einem niedrigen Wert (s4 = 0) zu einem hohen Wert (s4 = 1), immer wenn die Bahn gestoppt wird und ein Loch **5** den Sensoren **41**, **42** zugewandt ist.

[0034] Die Steuereinheit **8** erzeugt ein Ausgangssignal s5 zum Steuern des Elektromotors **11**.

[0035] **Fig.** 5 zeigt ein Blockdiagramm des von Steuereinheit **8** ausgeführten Programms.

[0036] Von einem Startblock **44** aus initialisiert ein erster Block **45** einen Zähler K und wird von einem Erfassungsblock **46** gefolgt, der den Status der Signale s3 und s4 liest. Der Block **46** geht dann zu einem Block **47**, der bestimmt, ob der Status der beiden Signale s3, s4 einen Freigabezustand anzeigt (z.B. s3 = 1 und s4 = 1).

[0037] Im Falle einer negativen Antwort, geht Block **47** zurück zu Block **46**. Im Falle einer positiven Antwort, geht das Programm weiter zu einem Block **48**, der den Zähler K erhöht, und von Block **48** zu einem Vergleichsblock **49**, der den Zählerwert mit einem vorbestimmten Schwellenwert K_0, z.B. 10, vergleicht.

[0038] Wenn K nicht K_0 ist, geht der Vergleichsblock **49** zurück zum Erfassungsblock **46**; wenn K jedoch K_0 entspricht, geht der Block **49** zu einem Erfassungsblock **50**, um die Signale s1 und s2 der Sensoren **41**, **42** zu erhalten.

[0039] Der nächste Block **51** ermittelt den Status von Signal s1. Wenn er hoch ist (Sensor **41** im Loch **5**), geht der Block **51** zu einem Block **52**, der den Status von Signal s2 bestimmt. Wenn dieser ebenfalls hoch ist (Sensor **42** im Loch **5**) und so anzeigt, dass die Bahn zwischen den Grenzpositionen positioniert ist, geht Block zu einem Block **53**, der ein Ende des Zyklus anzeigt.

[0040] Wenn Block **51** jedoch ein niedriges Signal s1 ermittelt (Sensor **41** ist außerhalb von Loch **5**, was anzeigt, dass die erste Grenzposition, die von Sensor **41** ermittelt wird, überschritten wurde), geht Block **51** zu einem Steuerblock **54**, der den Elektromotor **11** so in eine Richtung (beispielsweise im Uhrzeigersinn) steuert, dass Bahn **2** in Richtung hin zu der zweiten Grenzposition bewegt wird (in **Fig.** 1 nach rechts). Wenn Block **52** ein niedriges Signal s2 ermittelt (Sensor **42** ist außerhalb von Loch **5**, was anzeigt, dass die zweite Grenzposition, die von Sensor **42** ermittelt wird, überschritten wurde) geht Block **52** entsprechend zu einem Steuerblock **55**, der den Elektromotor **11** so in eine Richtung steuert (z.B. gegen den Uhrzeigersinn), dass die Bahn **2** in Richtung hin zu der ersten Grenzposition bewegt wird (in **Fig.** 1 nach links).

[0041] Der Betrieb der Vorrichtung **1**, die aus der voranstehenden Beschreibung bereits teilweise klar ist, ist wie folgt. Bei jedem Stopp von Bahn **2**, gibt die Hauptmaschinensteuereinheit **43** ein Freigabesignal s4 für die Vorrichtung **1** aus. Um Einstellschwankungsprobleme zu vermeiden, liest und ggf. korrigiert die Vorrichtung **1** nicht alle Löcher **5**, sondern liest und ggf. korrigiert die Position der Löcher mit einer vorgegebenen Testfrequenz $1/K_0$ (z.B. jedes zehnte Loch).

[0042] Wenn ermittelt wird, dass eine der Grenzpositionen überschritten wurde, wird die Bahn in Richtung B hin zur gegenüberliegenden Grenzposition bewegt durch Betreiben des Motors **11** in die "Einschraub"- oder "Herausschraub"-Richtung von Schraube **16** in der Mutter **23**; die daraus resultierende Verschiebung von Gleitstück 12 wird auf die Bahn übertragen im Wesentlichen durch Schuh **29** in der "Schieb"-Richtung (in den Zeichnungen nach rechts) und durch die Walzen **34** in der "Zieh"-Richtung (in den Zeichnungen nach links).

[0043] Die Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung **1** sind aus der voranstehenden Beschreibung offensichtlich. Die Vorrichtung stellt insbesondere eine automatische Einstellung der transversalen Position einer Bahn bereit, was Maschinenstopps, Produktionsverluste und Ausschuss vermeidet. Die Vorrichtung **1** ist darüber hinaus preiswert und einfach herzustellen und zieht keine großen Veränderungen von bekannten Maschinen mit manueller Einstellung nach sich.

[0044] Es können an der Vorrichtung **1** natürlich Änderungen vorgenommen werden, ohne dass diese vom Umfang der beiliegenden Ansprüche abweichen.

[0045] Die Übertragungsmechanismus **13** kann beispielsweise anders ausgebildet sein. Der Elektromotor **11** kann insbesondere nicht die Schraube **16**, sondern die Mutter **23** rotieren, beispielsweise mit einer Zahnriemenübertragung. In diesem Fall kann die Schraube **16** fest mit dem Gleitstück **12** verbunden sein und winkelig arretiert sein, um sich in Reaktion der Rotation der Mutter bewegen. Die Sensoren **41**, **42** können darüber hinaus in einem etwas größeren Abstand als die Ausdehnung der Löcher beabstandet sein (im Gegensatz zu einem schmaleren Abstand), um die Bahn **2** außerhalb der Löcher "lesen", und so bei gleichen Betriebsbedingungen Signale von gegenteiligen Stadien, als den beschriebenen, genieren.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (**1**) zum Einstellen der transversalen Position einer Verpackungsmaterialbahn (**2**) in einer Verpackungsmaschine zum Herstellen von Behältern, die ein fließfähiges Nahrungsmittel enthalten, die Vorrichtung (**1**) aufweisend:
ein Gleitelement (**12**), das in eine erste Richtung (B) bewegbar ist parallel zur Vorschubebene (n) der Bahn (**2**) und im Wesentlichen senkrecht zur Vorschubrichtung (A) der Bahn (**2**) in der Ebene (π);
Greifmittel (**14**), die vom Gleitelement (**12**) getragen werden und auf gleitende Art und Weise eine Kante (**6b**) der Bahn (**2**) greifen, und
Einstellmittel (**3**, **7**, **8**) zum Einsteller der Position des Gleitelements (**12**) in der ersten Richtung;
wobei die Einstellmittel (**3**, **7**, **8**) ein Betätigungselement (**11**) zum Steuern des Gleitelements (**12**) aufweisen; einen ersten Sensor (**41**) zum Ermitteln einer ersten Grenzposition der Bahn (**2**) und zum Generieren eines ersten Signals (s1); einen zweiten Sensor (**42**) zum Ermitteln einer zweiten Grenzposition der Bahn (**2**) und zum Generieren eines zweiten Signals (s2); und eine Steuereinheit (**8**), die mit dem ersten und dem zweiten Sensor (**41**, **42**) verbunden ist und die das Betätigungselement (**11**) so steuert, dass es das Gleitelement (**12**) in Richtung hin zu der zweiten Grenzposition der Bahn (**2**) bewegt in Reaktion auf einen Wert des ersten Signals (s1), der anzeigt dass die erste Grenzposition der Bahn (**2**) überschritten wurde, und in Richtung hin zu der ersten Grenzposition der Bahn (**2**) in Reaktion auf einen Wert des

zweiten Signals (s2), der anzeigt, dass die zweite Grenzposition der Bahn (**2**) überschritten wurde; wobei der erste und der zweite Sensor (**41**, **42**) optische Sensoren zum Ermitteln optischer Referenzen bzw. Bezugsstellen (**5**) auf der Bahn (**2**) sind; **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bahn (**2**) durch eine Anzahl von Schichten (**4a**, **4b**) definiert wird und eine Aufeinanderfolge von Löchern (**5**) aufweist, die in wenigstens einer (**4a**) der Schichten (**4a**, **4b**) geformt sind und die die optischen Referenzen bzw. Bezugsstellen bilden; dass der erste und der zweite Sensor (**41**, **42**) so angeordnet werden, dass sie einem Abschnitt der Bahn, der die Löcher hat, zugewandt sind; und dass die Grenzpositionen der Bahn durch die Ermittlung von transversal gegenüberliegenden Rändern der Löcher (**5**) durch den ersten und zweiten Sensor (**41**, **42**) definiert werden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (**8**) ein Freigabemittel (**49**) zum Freigeben der Ermittlung der Löcher (**5**) mit einer vorgegebenen Testfrequenz ($1/K_0$) aufweist.

3. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungselement ein Elektromotor (**11**) ist; und die Übertragungsmittel (**13**) zwischen dem Ausgangselement (**15**) des Motors (**11**) und dem Gleitelement (**12**) angeordnet werden.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungsmittel (**13**) einen Mutter-Schraube-Mechanismus aufweisen (**16**, **23**).

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

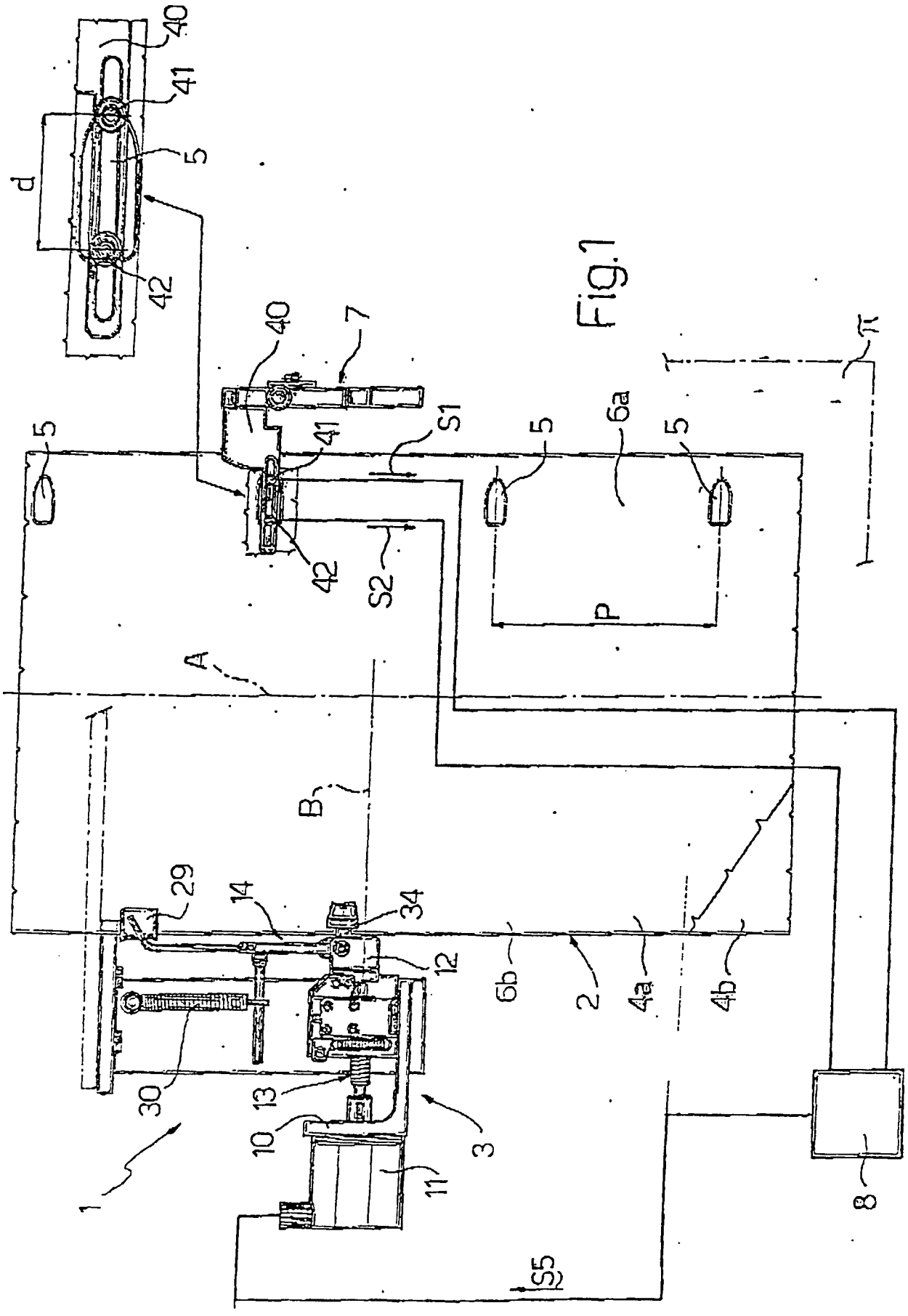

Fig.1

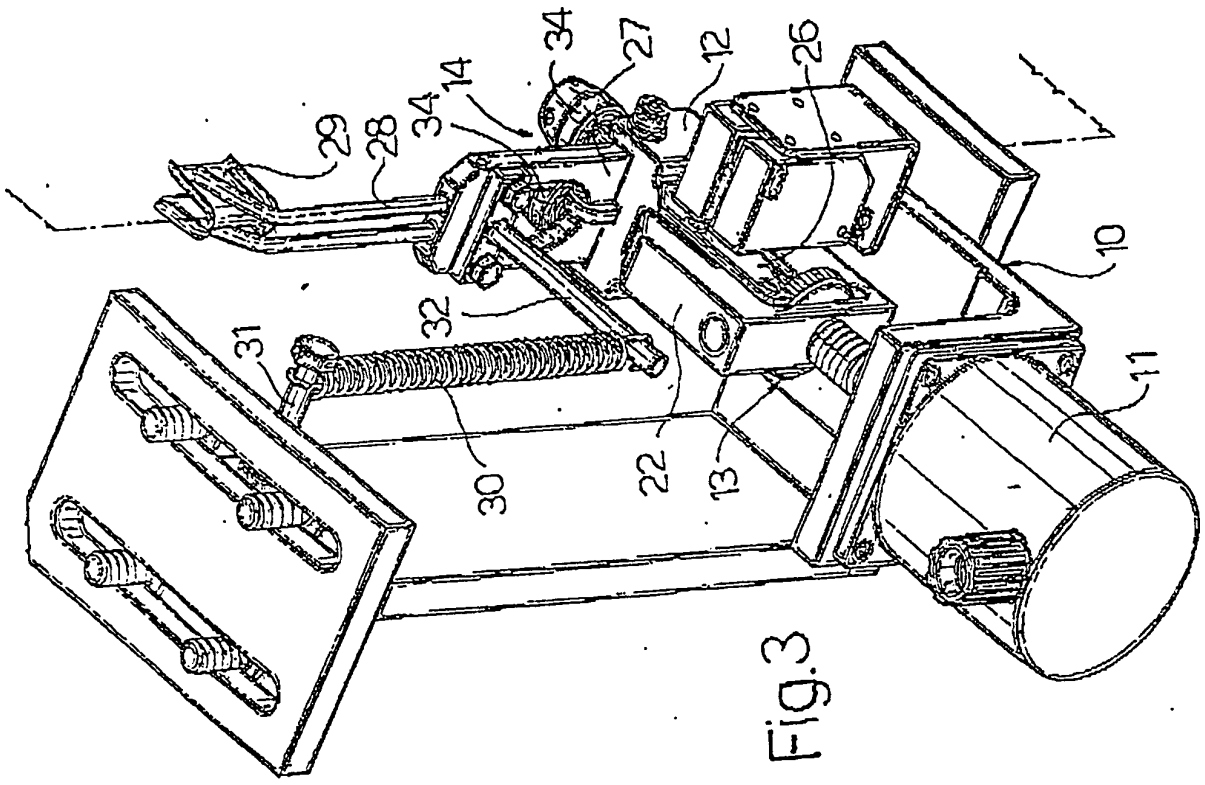
34
27
12
26
14
29
28
34
10
32
31
11
30
22
13

Fig.3

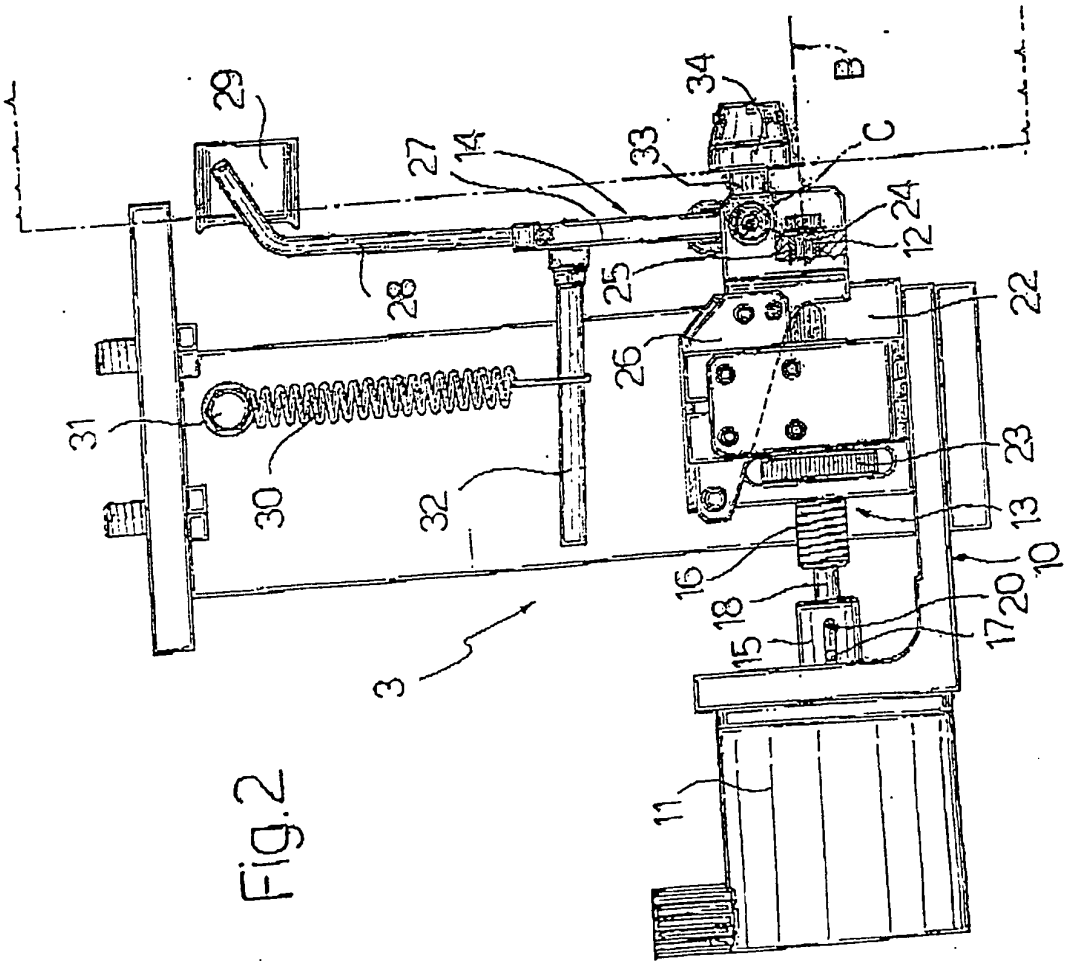
B
34
29
C
27
14
33
24
12
28
25
22
26
31
23
30
32
13
16
10
18
20
17
15
3
11

Fig.2

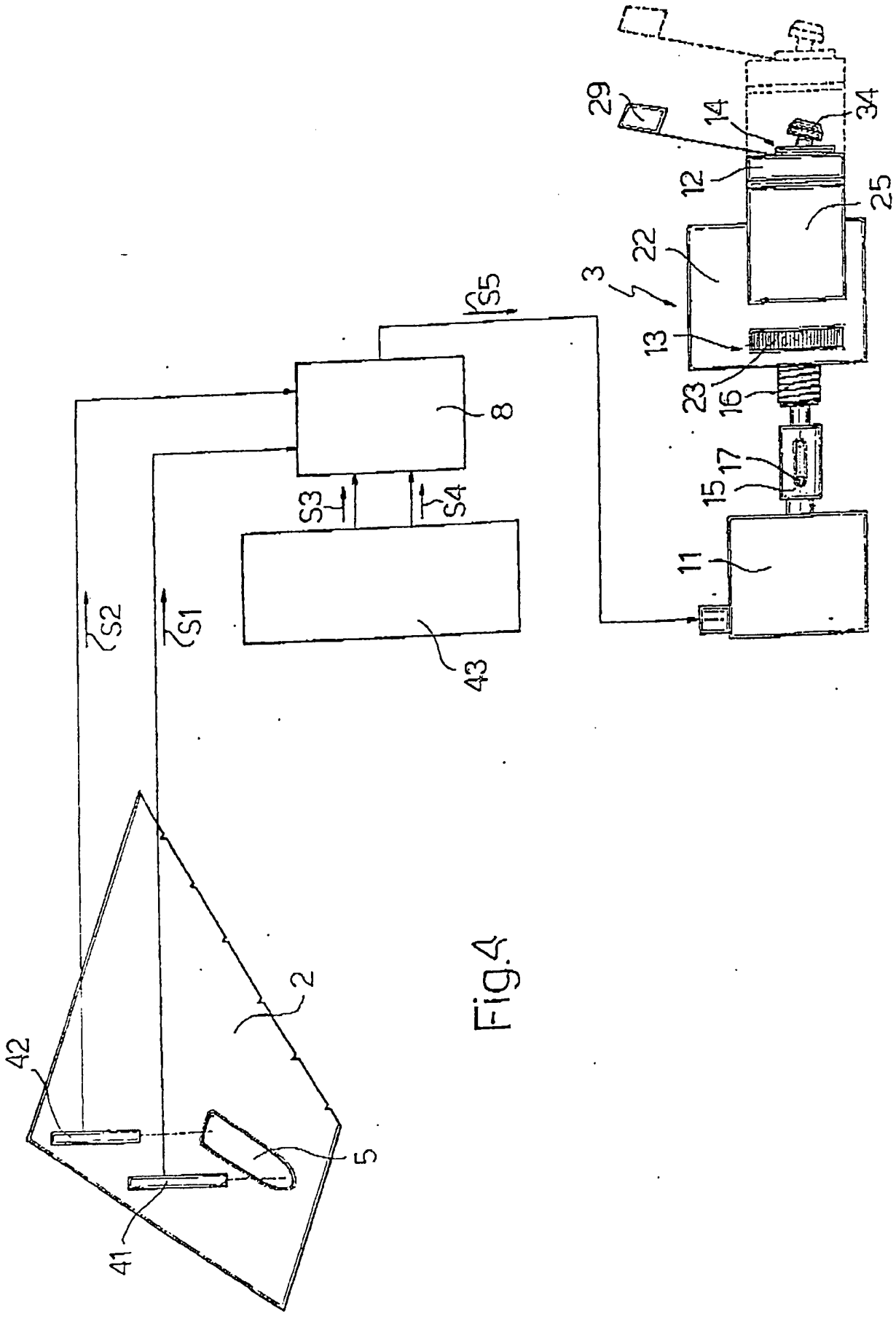

Fig.4

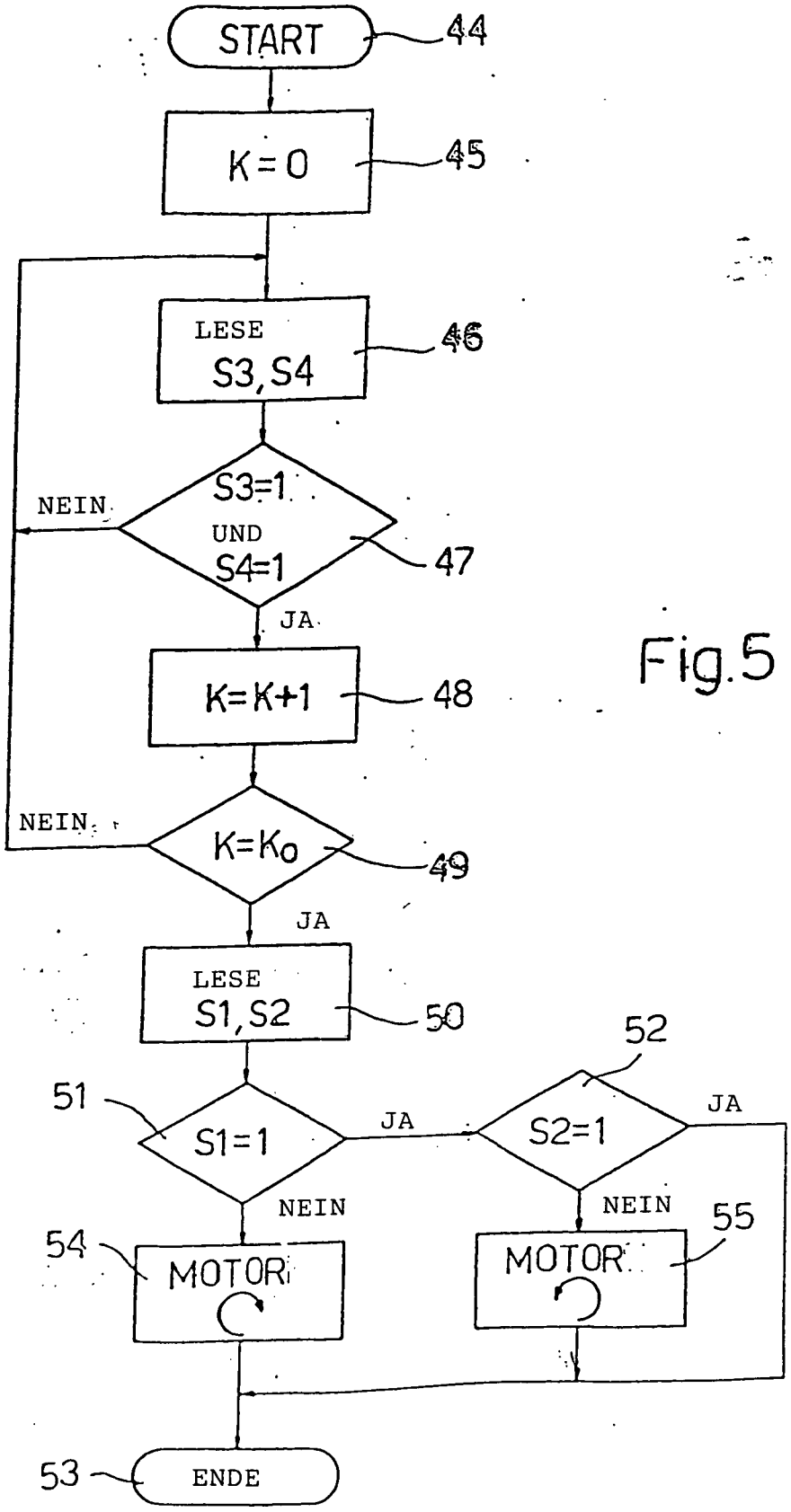
START
44
K=0
45
LESE
S3,S4
46
S3=1
UND
S4=1
47
NEIN
JA
K=K+1
48
NEIN
K=Ko
49
JA
LESE
S1,S2
50
52
51
S1=1
JA
S2=1
JA
NEIN
NEIN
55
54
MOTOR
MOTOR
53
ENDE

Fig.5