



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 20 2004 007 356 U1 2004.10.14

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(22) Anmeldetag: **05.05.2004**
(47) Eintragungstag: **09.09.2004**
(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **14.10.2004**

(51) Int Cl.7: **B65H 33/08**
B65H 33/16, B65H 31/30, B65H 31/40,
B42C 19/08

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Dürselen GmbH, 41199 Mönchengladbach, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
Bonsmann & Bonsmann Patentanwälte, 41063
Mönchengladbach

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

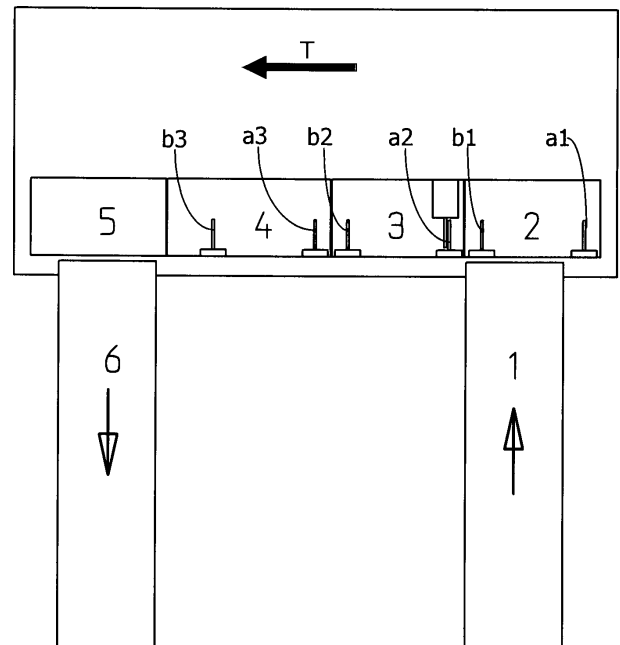
(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Bearbeitung von Papierstapeln**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zur taktweisen Bearbeitung von Papierstapeln (F), welche folgende Stationen aufweist:

- eine Zufuhrstation (2), in die die zu bearbeitenden Papierstapel aus einem Zufuhrbereich (1) zugeführt werden,
- ein oder mehrere Bearbeitungsstationen (3, 4), in der die Papierstapel jeweils wenigstens einem bestimmten Bearbeitungsvorgang wie beispielsweise Rütteln und/oder Lochbohren unterzogen werden, sowie

- eine Ablagestation (5), in der die Papierstapel in einen Ablagebereich (6) bewegt werden,

wobei die Stationen jeweils Anlageeinrichtungen für die Papierstapel aufweisen, und wobei eine Transporteinrichtung vorgesehen ist, die die Papierstapel taktweise während einer Transportphase von der Auflageeinrichtung einer Station zur Auflageeinrichtung der nächsten Station bewegt, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlageeinrichtungen zumindest während der Transportphase eine sich in einer Transportrichtung (T) erstreckende Transportebene bilden, über die die Papierstapel (F) von einer Station zu einer nachfolgenden Station bewegbar sind, und dass die Transporteinrichtung linear in Transportrichtung bewegliche Mitnehmer (a1-a3, b1-b3) aufweist, wobei die Papierstapel an...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur taktweisen Bearbeitung von Papierstapeln gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Vorrichtungen werden zur buchbindeartigen Verarbeitung von Papierstapeln beispielsweise im Rahmen digitaler Druckprozesse (print on demand) eingesetzt. Eine häufige Aufgabenstellung besteht darin, den Papierstapel glatt zu stoßen und anschließend mit Lochungen mit einem vorgegebenen Lochmuster zu versehen. Die Papierstapel werden hierzu nacheinander verschiedenen Stationen der Vorrichtung zugeführt, und zwar ausgehend von einer Zufuhrstation einer oder mehreren Bearbeitungsstationen sowie am Ende der Bearbeitung einer Ablagestation, von der die Papierstapel zum nächsten Verarbeitungsschritt abtransportiert werden. Bei der Verarbeitung können sich gleichzeitig mehrere Papierstapel in der Vorrichtung befinden, die taktweise simultan jeweils zur nächsten Station befördert werden. Da die Bearbeitung der Papierstapel taktweise erfolgt, ist es beim Transport der Papierstapel zwischen den einzelnen Stationen unvermeidlich, diese jeweils zu beschleunigen und bei Erreichen der jeweils nächsten Station wieder abzubremsen. Insbesondere bei höheren Verarbeitungsgeschwindigkeiten ist dieser Transportvorgang nicht trivial, da beim Beschleunigen und Verzögern eines Papierstapels immer die Gefahr besteht, dass die mehr oder weniger lose aufeinander bzw. gegeneinander liegenden Blätter gegeneinander verrutschen. Es ist bekannt, die Papierstapel durch einen Mitnehmer, der direkt gegen die in Transportrichtung rückwärtige Kante des Papierstapels über dessen gesamte Dicke anliegt, über eine Transportauflage zu schieben. Wenngleich hierdurch ein Verrutschen des Stapels zumindest bei der Beschleunigung vermieden wird, kann bei hohen Transportgeschwindigkeiten nicht vermieden werden, dass der Stapel bei dem jeweiligen Abbremsvorgang verrutscht.

[0003] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht dementsprechend darin, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass die Papierstapel mit hohen Geschwindigkeiten zuverlässig und ohne Verrutschen durch die Vorrichtung transportiert werden können.

[0004] Die Lösung der vorstehend genannten Aufgabe erfolgt gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0005] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0006] Im Rahmen der Erfindung ist vorgesehen, dass der Transport der einzelnen Papierstapel durch die Stationen jeweils von zwei unterschiedlichen Mit-

nehmern bewerkstelligt wird, nämlich einem schiebenden und einem bremsenden Mitnehmer. Der schiebende Mitnehmer schiebt den Papierstapel in Transportrichtung vor sich her, wohingegen der bremsende Mitnehmer so gesteuert wird, dass er spätestens am Ende der Transportbewegung, d.h. bei Erreichen der nächsten Station, gegen die in Transportrichtung vordere Kante des Papierstapels anliegt und diesen abbremst, so dass ein Verrutschen der einzelnen Blätter des Stapels gegeneinander verhindert wird. Am Ende des jeweiligen Transportvorganges liegen sowohl der schiebende als auch der bremsende Mitnehmer gegen die in Transportrichtung vorderen bzw. rückwärtigen Kanten des Papierstapels an, so dass der Abstand der Mitnehmer in diesem Falle der Formatlänge des Papierstapels entspricht.

[0007] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wurde erkannt, dass es nicht zweckmäßig ist, den schiebenden und den bremsenden Mitnehmer stets in einem Abstand zu führen, der exakt der Formatlänge des zu verarbeitenden Papierstapels entspricht. Bei der Zuführung des Papierstapels in die Zufuhrstation muss der Papierstapel nämlich zunächst in den Bereich zwischen die beiden Mitnehmer gebracht werden, wobei die Zufuhr quer zur Transportrichtung erfolgt. Dabei kann jedoch kaum gewährleistet werden, dass der Papierstapel genau zentriert zwischen dem schiebenden und dem bremsenden Mitnehmer zugeführt wird, jedenfalls dann nicht, wenn der Abstand der Mitnehmer genau der Formatlänge entspricht. Eine derartige Zentrierung ist in diesem Falle sogar unmöglich, wenn die Einzelseiten des Papierstapels leicht gegeneinander verrutscht sind und der Papierstapel infolgedessen "schief" ist.

[0008] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung wird daher vorgeschlagen, die Bewegungssteuerung der schiebenden und der bremsenden Mitnehmer derart auszugestalten, dass der Abstand des bremsenden Mitnehmers von dem Papierstapel ausgehend von einem vorgegebenen Startabstand im Verlauf der Transportphase vorzugsweise kontinuierlich reduziert wird, bis auch der bremsende Mitnehmer (spätestens zum Ende der Transportphase) gegen den Papierstapel anliegt. Zu Beginn der Transportphase stehen somit der schiebende und der bremsende Mitnehmer in einem größeren Abstand voneinander als es der Formatlänge entspricht, so dass auch ein nicht zentriert zugeführter oder verrutschter Stapel zwischen die Mitnehmer passt. Im Verlauf der Transportbewegung wird der Abstand vorzugsweise kontinuierlich reduziert, bis auch der bremsende Mitnehmer gegen den Stapel anliegt. Dabei wird ein in Transportrichtung "schiefer" Stapel während der Bewegung automatisch ausgerichtet.

[0009] Weiterhin ist in vorteilhafter Ausgestaltung

der Erfindung vorgesehen, dass mehrere Paare ([n-1] Paare bei n Stationen) von schiebenden bzw. bremsenden Mitnehmern vorhanden sind, wobei die schiebenden und die bremsenden Mitnehmer jeweils über Gestänge miteinander verbunden sind. Die Mitnehmer können dabei jeweils derart deaktiviert werden, dass diese nicht mehr in die Transportebene eingreifen. Dadurch wird eine Rückbewegung der Mitnehmer zur jeweils vorhergehenden Station ermöglicht.

[0010] Für einen besonders schnellen Antrieb der Mitnehmer kann vorgesehen sein, dass die Mitnehmer jeweils von Linearmotoren angetrieben werden, die extrem hohe Beschleunigungen bzw. Verzögerungen bei guter Positioniergenauigkeit zulassen. Alternativ können im Rahmen der Erfindung auch andere Antriebsmethoden wie z.B. Riemen- oder Kettenantriebe oder Zahnstangenantriebe verwendet werden. Bevorzugt werden jeweils die über Gestänge verbundenen schiebenden Mitnehmer einerseits und die bremsenden Mitnehmer andererseits von je einem Linearmotor angetrieben (so dass insgesamt zwei Linearmotoren vorgesehen sind), wobei die Rotoren der beiden Linearmotoren auf einer gemeinsamen Statorstange angeordnet sein können, da die schiebenden und die bremsenden Mitnehmer sich nie überholen. Dadurch, dass schiebende und bremsende Mitnehmer unabhängig voneinander angetrieben werden, kann die Vorrichtung sich automatisch auf unterschiedliche Formatlängen einstellen; außerdem wird die Implementierung der vorstehend beschriebenen kontinuierlichen Annäherung des bremsenden Mitnehmers im Verlauf der Bewegung erleichtert, wenngleich dieses Merkmal grundsätzlich auch durch eine entsprechende Mechanik realisiert werden könnte.

[0011] Gemäß einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung, das auch völlig unabhängig von der vorstehend beschriebenen Ausgestaltung der Transporteinrichtung eingesetzt werden kann, ist vorgesehen, dass die Anlageeinrichtungen der einzelnen Stationen wenigstens teilweise um eine Achse parallel zur Transportrichtung verschwenkbar sind, wobei die Anlageeinrichtungen während der Transportphase derart geschwenkt sind (vorzugsweise mit einem Winkel von etwa 45° gegenüber der Horizontalen), dass diese eine (durchgehende, den Stationen gemeinsame) Transportebene bilden, wohingegen die Anlageeinrichtungen außerhalb der Transportphase so gegeneinander verschwenkt werden, wie es für die Aufgabe der einzelnen Station jeweils optimal ist. Für die Zufuhr- und Ablagestationen ist diese optimale Lage eine horizontale Lage; für den Rüttler ist dagegen eine vertikale Lage im Betriebszustand ideal. Die entsprechenden Bewegungen können synchron durch einen einzigen Antrieb mittels gegenläufiger Exzenter realisiert werden.

[0012] Bei einem Papierbohrvorgang an einer Papierbohrstation gemäß der vorliegenden Erfindung ist auf der Anlageeinrichtung im Bohrbereich bevorzugt ein sog. Bohrband als Bohrunterlage beispielsweise aus Kunststoff vorgesehen. Hierdurch wird gewährleistet, dass die Papierbohrung bis zum untersten Blatt durchgeführt werden kann. Allerdings tritt unter ungünstigen Bedingungen das Problem auf, dass die untersten Blätter eines Papierstapels an der Bohrunterlage im Bereich der Bohrlöcher festhaften. Um den Papierstapel unter allen Umständen vollständig von der Bohrunterlage zu lösen, kann im Rahmen der Erfindung vorgesehen sein, dass in der Anlageeinrichtung der Papierbohrstation Düsen zum Blasen von Luft auf die Unterseite des aufliegenden Papierstapels vorgesehen sind. Durch diese Düsen wird nach dem Bohrvorgang ein Luftstoß veranlasst, wodurch das unterste Blatt zwangsweise von der Bohrunterlage abgehoben wird. Die vorstehend beschriebenen Düsen können selbstverständlich auch unabhängig von den Gegenständen der Ansprüche der übrigen Erfindung bei sämtlichen Papierbohrmaschinen eingesetzt werden, bei denen die Gefahr eines Festklebens bzw. Anhaftens der untersten Blätter des Stapels besteht.

[0013] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

[0014] Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf die Stationen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

[0015] Fig. 2 eine schematische Ansicht einer Linearmotoranordnung zur Verwendung bei der Erfindung;

[0016] Fig. 3a–e verschiedene Bewegungszustände der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

[0017] Fig. 4a,b Exzenteranordnungen zum Antrieb der Schwenkbewegungen der Anlageeinrichtungen;

[0018] Fig. 5a eine seitliche Schnittdarstellung einer als Bohrunterlage ausgebildeten Anlageeinrichtung, und

[0019] Fig. 5b eine Draufsicht auf die Anlageeinrichtung gemäß Fig. 5a.

[0020] Gemäß der schematischen Ansicht in Fig. 1 weist eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur buchbinderischen Bearbeitung von Papierstapeln im Ausführungsbeispiel vier in einer Reihe angeordnete Stationen **2** bis **5** sowie ein Zufuhrband **1** und ein Ablageband **6** auf. Die zu bearbeitenden Papierstapel werden vereinzelt von einem vorherigen Bearbeitungsschritt oder manuell auf dem Zufuhrband **1** angeliefert. Sofern die Vorrichtung zur Aufnahme eines Papierstapels bereit ist, wird ein Papierstapel von dem Zufuhrband auf die in diesem Zustand horizontal

verschwenkte Anlageeinrichtung der Zufuhrstation **2** transportiert. Diese horizontale Lage der Zufuhrstation **2** ist in **Fig. 4a** gestrichelt dargestellt. Der Transport von dem Zufuhrband **1** erfolgt, indem der Papierstapel von dem Band auf eine Anlageeinrichtung **40** der Zufuhrstation transportiert wird, die in **Fig. 4a** nicht dargestellte, wenigstens teilweise angetriebene Förderrollen aufweist, und zwar solange, bis der Papierstapel gegen einen sich quer zu der Auflageeinrichtung **40** erstreckenden Anschlag **42** anliegt. Dann wird die Anlageeinrichtung **40** zusammen mit dem Anschlag **42** auf einen Winkel von etwa 45° verschwenkt, wie in **Fig. 4a** (durchgezogene Linien) dargestellt. In dieser Stellung liegt der Papierstapel durch die Schwerkraftwirkung gegen den Anschlag **42**.

[0021] Der Papierstapel wird durch in Transportrichtung bewegliche Mitnehmer, von denen in **Fig. 4a** beispielhaft ein Mitnehmer **a1** dargestellt ist, zu der jeweils nächsten Station bewegt. Damit der Mitnehmer **a1** die Ablageeinrichtung **40** durchfassen kann und die lineare Bewegung der Mitnehmer (in **Fig. 4a** senkrecht zur Papierebene) nicht behindert wird, weist die Anlageeinrichtung – wie auch die übrigen Stationen – in der Nähe des Anschlages **42** eine (nicht dargestellte) schlitzförmige Ausnehmung auf.

[0022] In der Zufuhrstation **2** kann der Papierstapel, sofern dies vom Benutzer gewünscht ist, zunächst hinsichtlich seiner Formatlänge vermessen werden, wie nachstehend anhand der **Fig. 3a** bis **3e** näher erläutert wird. Anschließend wird der Papierstapel von dem schiebenden Mitnehmer **a1** (vgl. **Fig. 1**) zu einer Rüttlerstation **3** transportiert, wobei die Bewegung durch einen bremsenden Mitnehmer **b1** – wie weiter unten noch näher erläutert – gebremst wird. Die Transportrichtung der Papierstapel ist generell mit **T** gekennzeichnet. Die Anlage der Rüttlerstation **3** (nicht dargestellt) steht während des Transportvorganges ebenfalls in einem Winkel von etwa 45° gegenüber der Horizontalen, so dass sich eine durchgängige Transportebene ergibt. Im Anschluss an den Transportvorgang wird die Rüttlerstation in die Vertikale verschwenkt. Durch mittels eines Vibrationsmotors aufgebrachte Stöße wird der Stapel in dieser vertikalen Lage in einer Richtung glatt gestoßen, wie aus dem Stand der Technik bekannt.

[0023] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung können neben den beschriebenen Bearbeitungsstationen selbstverständlich auch andere Bearbeitungsstationen vorgesehen sein, wie z.B. Rüttler, die den Papierstapel in beiden Richtungen glatt Stoßen, Heft-einrichtungen, Leimeinrichtungen etc. Auch die Zahl der Bearbeitungsstationen kann variieren.

[0024] Während der Rüttler arbeitet, werden die Mitnehmer **a1** und **b1** über pneumatische Aktuatoren **A1**, **B1** (vgl. **Fig. 2**) aus dem Eingriffsbereich der

Transportebene zurückgezogen und wieder in den Bereich der Station **2** zurückbewegt, wo dann nach Abschluss der Bearbeitungsphase der nächste Stapel zugeführt wird. Jede Station kann somit gleichzeitig mit einem Papierstapel belegt sein, wenngleich selbstverständlich auch nur ein einzelner Papierstapel sämtliche Stationen nacheinander durchlaufen kann.

[0025] Von der Rüttlerstation **3** aus wird der Papierstapel über ein weiteres Mitnehmerpaar **a2**, **b2** zu einer Papierbohrstation **4** transportiert. Die Auflageeinrichtung dieser Station ist in einem festen Winkel von 45° installiert. Entsprechende Papierbohrmaschinen sind aus dem Stand der Technik bekannt. Während des Bohrvorganges wird der (nicht dargestellte) Bohrkopf abgesenkt und wieder angehoben. Während des Bohrvorganges werden die Mitnehmer **a2**, **b2** wieder in den Bereich der Station **2** zurückgefahren. Nach dem Bohrvorgang wird der Papierstapel dann durch ein weiteres Mitnehmerpaar **a3**, **b3** in den Bereich der Ablagestation **5** transportiert. Die Ablagestation **5** ist prinzipiell wie die Zufuhrstation **2** ausgebildet und ist hinsichtlich der Schwenkbewegung mit dieser mechanisch verbunden. Nach Abschluss der Transportphase wird die Auflageeinrichtung der Ablagestation **5** (synchron mit der Zufuhrstation) in eine horizontale Lage gebracht, woraufhin der Papierstapel über auf der Anlageeinrichtung befindliche angetriebene Förderrollen auf das Ablageband **6** befördert wird und von dort aus zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung steht.

[0026] Der Antrieb der Mitnehmer erfolgt gemäß der Darstellung in **Fig. 2** über zwei Lineararmotoren, deren (Linear-)Rotoren **10**, **12** auf einem gemeinsamen, permanentmagnetisch erregten Stator **14** gleiten. Mit dem Rotor **10** sind sämtliche schiebenden Mitnehmer **a1**, **a2** und **a3** über ein Gestänge bzw. einen Kamm verbunden. Die bremsenden Mitnehmer **b1**, **b2** und **b3** sind dagegen mit dem Rotor **12** verbunden. Die einzelnen Mitnehmer können über Pneumatikzylinder **A1**, **A2**, **A3** bzw. **B1**, **B2**, **B3** aus der Transportebene heraus- und wieder hinein gefahren werden. Sämtliche Pneumatikzylinder und Mitnehmer sind entsprechend der Orientierung der Transportebene um 45° geneigt angeordnet.

[0027] Die Bewegungsabläufe bei einer erfindungsgemäßen Bearbeitungsstation sind detailliert in den **Fig. 3a** bis **3e** dargestellt, wobei die räumlichen Bereiche der einzelnen Stationen **2** bis **5** durch gestrichelte Linien abgegrenzt sind.

[0028] Die Bewegungssteuerung erfordert zunächst die Kenntnis der Formatlänge (**FL**) des zu verarbeitenden Papierstapels. Diese Formatlänge kann durch einen Messvorgang mittels eines an dem Mitnehmer **b1** befindlichen Sensors **FZ** (z.B. einem Laser-Reflexionssensor) bestimmt werden, der die

Lage der vorderen Kante des Papierstapels detektieren kann. Hierzu wird der Papierstapel von dem Mitnehmer a1 solange langsam vorgeschoben, bis der Sensor FZ die Papiervorderkante detektiert; der Abstand des Mitnehmers a1 von dem Sensor FZ entspricht dann der Formatlänge FL. Auf diese Weise kann sich die Vorrichtung automatisch auf verschiedene Papierformate einstellen.

[0029] Gemäß **Fig. 3a** (siehe den Bereich der Station **2** ganz rechts) sind zu Beginn der Transportphase die Mitnehmer a1 und b1 im Abstand der Formatlänge zuzüglich einer vorgegebenen Toleranz oder Zustellung (E bzw. E/2 an beiden Seiten) ausgerichtet, so dass ein von dem Zufuhrband **1** zugeführter Papierstapel F Idealerweise zentriert zwischen den beiden Mitnehmern a1 und b1 zu liegen kommt. Der schiebende Mitnehmer a1 wird nunmehr zusammen mit dem bremsenden Mitnehmer b1 in Transportrichtung beschleunigt. Der schiebende Mitnehmer liegt in der in **Fig. 3b** dargestellten Situation gegen die in Transportrichtung T rückwärtige Kante des Papierstapels F an, wohingegen der bremsende Mitnehmer b1 mit einem Abstand, der der Zustellung E entspricht, von der vorderen Kante des Papierstapels F entfernt geführt wird. Erst im Verlauf der Bewegung zur nächsten Station (vgl. **Fig. 3c** bis **3e**) wird der zunächst deaktivierte Mitnehmer b1 aktiviert (d.h. in Eingriff mit der Transportebene gebracht) und kontinuierlich an die Vorderkante des Papierstapels herangeführt, bis dieser kurz vor der Endstellung (vgl. **Fig. 3e**) gegen die Vorderkante des Papierstapels anliegt und beim Abbremsvorgang ein Verrutschen der Blätter des Papierstapels verhindert. Es findet somit ein dynamisches Schließen der Mitnehmer während der Fahrt statt. Die Einhaltung der Zustellung E bzw. die Einhaltung der vorher bestimmten Formatlänge (falls das Format nicht bei jedem Papierstapel neu vermessen wird) kann während der Bewegung durch den am Mitnehmer b1 befindlichen Sensor FZ zusätzlich überwacht werden.

[0030] Anschließend an die Transportphase werden sämtliche Mitnehmer deaktiviert, und es schließt sich die Bearbeitungsphase an. Während die Bearbeitungsphase läuft, werden die Mitnehmer in die Ausgangslage zurückgeführt. Die vorstehend beschriebene kontinuierliche Annäherung der bremsenden Mitnehmer an den Papierstapel F wird – bedingt durch die mechanische Kopplung der Mitnehmer – bei den übrigen Stationen **3** und **4** entsprechend synchron durchgeführt. Deshalb müssen sämtliche gleichzeitig in der Maschine befindlichen Papierstapel die gleiche Formatlänge FL ausweisen; vor einer Änderung der Formatlänge müssen die Stationen erst leer laufen.

[0031] Wie vorstehend bereits erläutert, bilden die Anlageeinrichtungen in der Transportphase einen Winkel von 45° gegenüber der Horizontalen um eine

gemeinsame (gedachte) Schwenkachse, die parallel zur Transportrichtung liegt. Die Zufuhrstation **2** und die Ablagestation **5** werden in der Bearbeitungsphase in die Horizontale verschwenkt, wohingegen die Rüttlerstation vertikal gestellt wird. Die Schwenkbewegung aller Stationen kann gemäß den **Fig. 4a** und **4b** mittels eines einzigen Antriebsmotors **48** bewirkt werden. In **Fig. 4a** ist die Schwenkmechanik für die Zufuhr- und die Ablagestation **2** bzw. **5** dargestellt. In **Fig. 4b** ist die Schwenkmechanik für den Rüttler dargestellt (der Rüttler selbst bzw. die Auflageeinrichtung der Rüttlerstation sind in **Fig. 4b** nicht dargestellt). Die Schwenkbewegung erfolgt über an dem gemeinsamen Antriebsmotor **48** angeordnete Exzenter **44a**, **44b** und Kurbelstangen **46a**, **46b**. Dabei sind die Exzenter **44a**, **44b** so ausgebildet, dass die entsprechenden Anlageeinrichtungen bzw. Wippen gegenläufig bewegt werden. In der in den **Fig. 4a**, **4b** mit durchgezogenen Linien dargestellten ersten Stellung befinden sich sämtliche schwenkbaren Auflageeinrichtungen in einer 45°-Stellung, wohingegen in der gestrichelt dargestellten, zweiten Stellung die Auflageeinrichtungen horizontal bzw. vertikal verschwenkt sind.

[0032] Gemäß der Darstellung in den **Fig. 5a** und **5b** weist eine Anlageeinrichtung für die Papierbohrstation **4** – die jedoch auch außerhalb der erfindungsgemäßen Vorrichtung bei anderen Papierbohrerrichtungen eingesetzt werden kann – in dem Bereich, in dem die Papierbohrungen in den Papierstapel **70** vorgenommen werden, ein Bohrband **66** aus einem Kunststoffmaterial auf. Das Bohrband **66** dient dazu, ein Widerlager für die Papierbohrer zu bilden, um zu gewährleisten, dass auch die untersten Blätter vollständig gebohrt werden. Dabei ist es unvermeidlich, dass das Bohrband **66** bei jedem Bohrvorgang leicht angebohrt wird, so dass es an den Bohrlochpositionen regelmäßig ausgewechselt werden muss. Hierzu ist das Bohrband in einer in der Anlageeinrichtung **60** versenkten Führungsschiene verschiebbar geführt. Das Bohrband **66** wird der Schiene von einer Vorratsrolle (nicht dargestellt) zugeführt und wird periodisch (z.B. bei jedem zehnten Bohrvorgang) um jeweils einen vorgegebenen kleinen Abstand, wie z.B. 1 mm, weiterbewegt, so dass die Papierbohrer beim nächsten Bohrvorgang jeweils geringfügig versetzt auf das Bohrband **66** auftreffen. Abhängig vom jeweiligen Bohrlochmuster erfolgt nach einer bestimmten Anzahl von Bohrungen ein größerer Vorschub des Bohrbandes um die Länge des vollständigen Bohrbeereiches, so dass dann ein "frisches" Bohrband vorliegt. Unterhalb des Bohrbandes **66** befindet sich eine Kunststoffleiste **68**, die eine zusätzliche Elastizität des Gegenlagers gewährleistet.

[0033] Durch das Anbohren des Bohrbandes **66** und die dadurch entstehende Wärme kann es passieren, dass das unterste Blatt oder die untersten Blätter am Auflagebereich anhaften bzw. festkleben. Diese An-

haftungen treten bevorzugt in den mit **72** gekennzeichneten Bereichen auf. Um dessen ungeachtet einen problemlosen Weitertransport des Papierstapels **70** zu gewährleisten, ist unmittelbar angrenzend an das Bohrband **66** in der Auflageeinrichtung **60** eine Reihe **74** von Luftdüsen **64** vorgesehen, die von einem Druckluftkanal **62** mit Luft versorgt werden. Der Druckluftkanal **62** wird unmittelbar beim Abheben der Papierbohrer für kurze Zeit mit Druckluft mit einem einstellbaren Druck beaufschlagt. Dadurch entsteht ein Luftstoß, der durch die schräg in einem Winkel W° angeordneten (bevorzugt wird ein Austrittswinkel von ca. 45° gewählt) Düsen austritt und den Papierstapel **70** von der Anlageeinrichtung **60** abhebt und so ein Anhaften verhindert.

Schutzansprüche

1. Vorrichtung zur taktweisen Bearbeitung von Papierstapeln (F), welche folgende Stationen aufweist:

– eine Zufuhrstation (**2**), in die die zu bearbeitenden Papierstapel aus einem Zufuhrbereich (**1**) zugeführt werden,

– ein oder mehrere Bearbeitungsstationen (**3, 4**), in der die Papierstapel jeweils wenigstens einem bestimmten Bearbeitungsvorgang wie beispielsweise Rütteln und/oder Lochbohren unterzogen werden, sowie

– eine Ablagestation (**5**), in der die Papierstapel in einen Ablagebereich (**6**) bewegt werden, wobei die Stationen jeweils Anlageeinrichtungen für die Papierstapel aufweisen, und wobei eine Transporteinrichtung vorgesehen ist, die die Papierstapel taktweise während einer Transportphase von der Auflageeinrichtung einer Station zur Auflageeinrichtung der nächsten Station bewegt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlageeinrichtungen zumindest während der Transportphase eine sich in einer Transportrichtung (T) erstreckende Transportebene bilden, über die die Papierstapel (F) von einer Station zu einer nachfolgenden Station bewegbar sind, und dass die Transporteinrichtung linear in Transportrichtung bewegliche Mitnehmer (a1-a3, b1-b3) aufweist, wobei die Papierstapel an den jeweiligen Stationen jeweils von einem gegen die in Transportrichtung (T) rückwärtige Kante des Papierstapels anliegenden schiebenden Mitnehmer (a1-a3) über die Transportebene zur nächsten Station geschoben werden, und wobei die Bewegung des jeweiligen Papierstapels spätestens bei Erreichen der nächsten Station durch einen gegen die in Transportrichtung (T) vordere Kante des Papierstapels anliegenden bremsenden Mitnehmer (b1–b3) begrenzt wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungssteuerung der jeweiligen schiebenden (a1–a3) und der bremsenden Mitnehmer (b1–b3) derart ausgestaltet ist, dass ausgehend von einem Startabstand (E) der Abstand des

bremsenden Mitnehmers (b1–b3) von dem Papierstapel im Verlauf der Transportphase reduziert wird, bis der bremsende Mitnehmer gegen den Papierstapel anliegt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei insgesamt n Stationen (**2,3,4,5**) der Bearbeitungsvorrichtung (n–1) Paare von schiebenden und bremsenden Mitnehmern (a1,b1;a2,b2;a3,b3) vorgesehen sind, wobei sämtliche schiebenden Mitnehmer (a1–a3) über ein erstes Gestänge linear verschiebbeweglich miteinander verbunden sind, und sämtliche bremsenden Mitnehmer (b1–b3) über ein zweites Gestänge linear verschiebbeweglich miteinander verbunden sind, wobei die Mitnehmer jeweils über Aktuatoren (A1–A3,B1–B3) selektiv aus der Transportebene entfernbar sind, so dass eine Rückbewegung der Mitnehmer nach jeder Transportphase zurück zur vorhergehenden Station ohne Eingriff in die Transportebene ermöglicht wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Gestänge jeweils über einen Linearmotor angetrieben wird, wobei die Rotoren (**10, 12**) der beiden Linearmotoren auf einem gemeinsamen Stator (**14**) angeordnet sind.

5. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass diese einen Sensor (FZ) aufweist, der an dem in Transportrichtung (t) vordersten bremsenden Mitnehmer (b1) angeordnet ist, so dass dieser die in Transportrichtung vordere Kante des Papierstapels detektieren kann, wodurch im Rahmen eines Kalibrierungsvorganges eine Bestimmung der Formatlänge (FL) eines zugeführten Papierstapels ermöglicht wird.

6. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Zuführung der Papierstapel in die Zufuhrstation (**2**) und zur Annahme der Papierstapel aus der Ablagestation (**5**) jeweils Förderbänder (**1, 6**) vorgesehen sind, die quer zur Transportrichtung (T) an die Anlageeinrichtungen der Stationen (**2, 5**) angrenzend angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportebene (T) gegenüber der Horizontalen in einem Winkel von etwa 45° geneigt ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlageeinrichtung (**40**) der Zufuhrstation (**2**) und die Anlageeinrichtung der Ablagestation (**5**) mittels einer Antriebseinheit um eine Achse parallel zur Transportrichtung (T) verschwenkbar ausgebildet sind, wobei die Antriebseinheit derart ansteuerbar ist, dass die genannten Anlageeinrich-

tungen zwischen den Transportphasen aus der um etwa 45° verschwenkten Stellung in die Horizontale verschwenkbar sind.

9. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bearbeitungsstation als Rüttlerstation (**3**) ausgebildet ist, wobei die Anlageeinrichtung der Rüttlerstation (**3**) um eine Achse parallel zur Transportrichtung (T) verschwenkbar ist und eine Antriebseinheit aufweist, die derart ausgebildet ist, dass die Anlageeinrichtung zwischen den Transportphasen aus der um etwa 45° verschwenkten Stellung näherungsweise in die Vertikale verschwenkbar ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheiten für die Schwenkbewegung der Anlageeinrichtungen der Zufuhrstation (**2**), der Ablagestation (**5**) sowie der Rüttlerstation (**3**) durch einen gemeinsamen Antriebsmotor (**48**) gebildet werden, wobei die Anlageeinrichtungen über Pleuelstangen (**46a**, **46b**) exzentrisch schwenkbar derart angelenkt sind, dass die Schwenkbewegung der Anlageeinrichtungen der Zufuhr- und Ablagestation (**2**, **5**) einerseits und der Rüttlerstation (**3**) andererseits gegenläufig erfolgt; dass in einer ersten Position des Antriebsmotors (**48**) sämtliche schwenkbaren Anlageeinrichtungen in einem Winkel von etwa 45° zur Horizontalen stehen und die Transportebene bilden, und dass in einer zweiten Position des Antriebsmotors (**48**) die Anlageeinrichtungen der Zufuhr- und Ablagestation (**2**, **5**) näherungsweise horizontal und die Anlageeinrichtung der Rüttlerstation (**3**) näherungsweise vertikal stehen.

11. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Station als Papierbohrstation (**4**) ausgebildet ist, bei der durch einen oder mehrere rotierende Hohlbohrer Löcher in den Papierstapel gebohrt werden, wobei in der Anlageeinrichtung (**60**) der Papierbohrstation (**4**) Düsen (**64**) zum Ausblasen von Druckluft auf die Unterseite des jeweils aufliegenden Papierstapels vorgesehen sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Anlageeinrichtung (**60**) der Papierbohrstation (**4**) im dem das Widerlager für die Bohrer bildenden Bereich ein Bohrband (**66**) vorgesehen ist, und dass angrenzend an das Bohrband (**66**) Düsen (**64**) in einer Reihe (**74**) angeordnet sind, die derart ausgebildet sind, dass diese im Anschluss an den Bohrvorgang einen Luftstoß auf die Unterseite des Papierstapels ausblasen.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausblasrichtung der Düsen (**64**) schräg auf einen Bereich oberhalb des Bohrbandes gerichtet ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

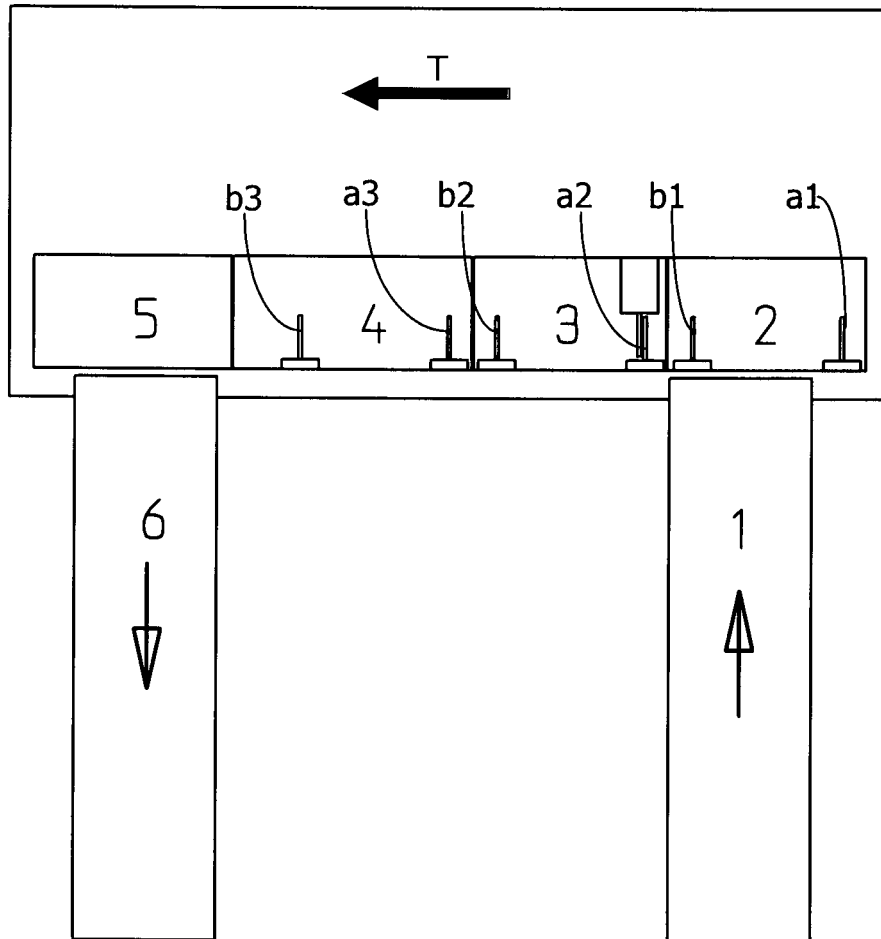


Fig. 1

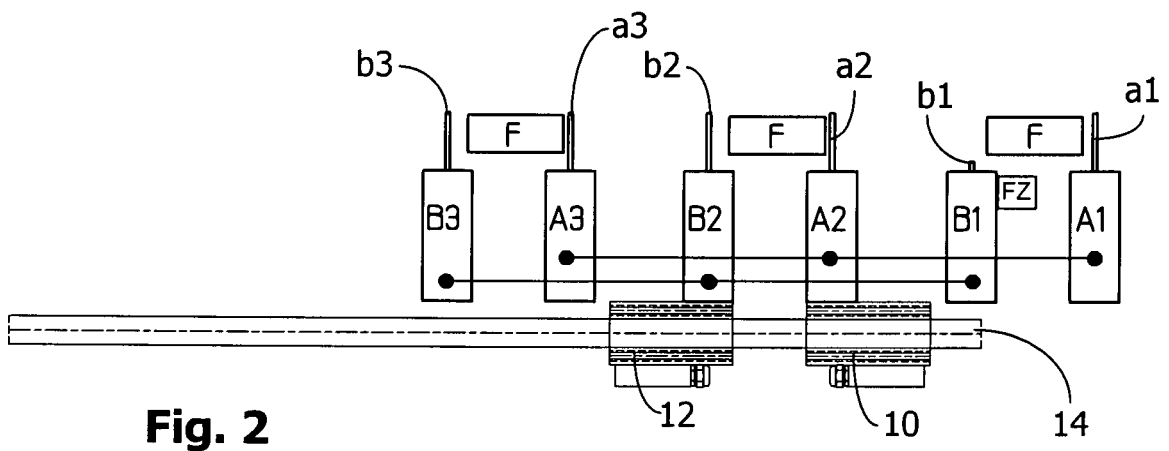
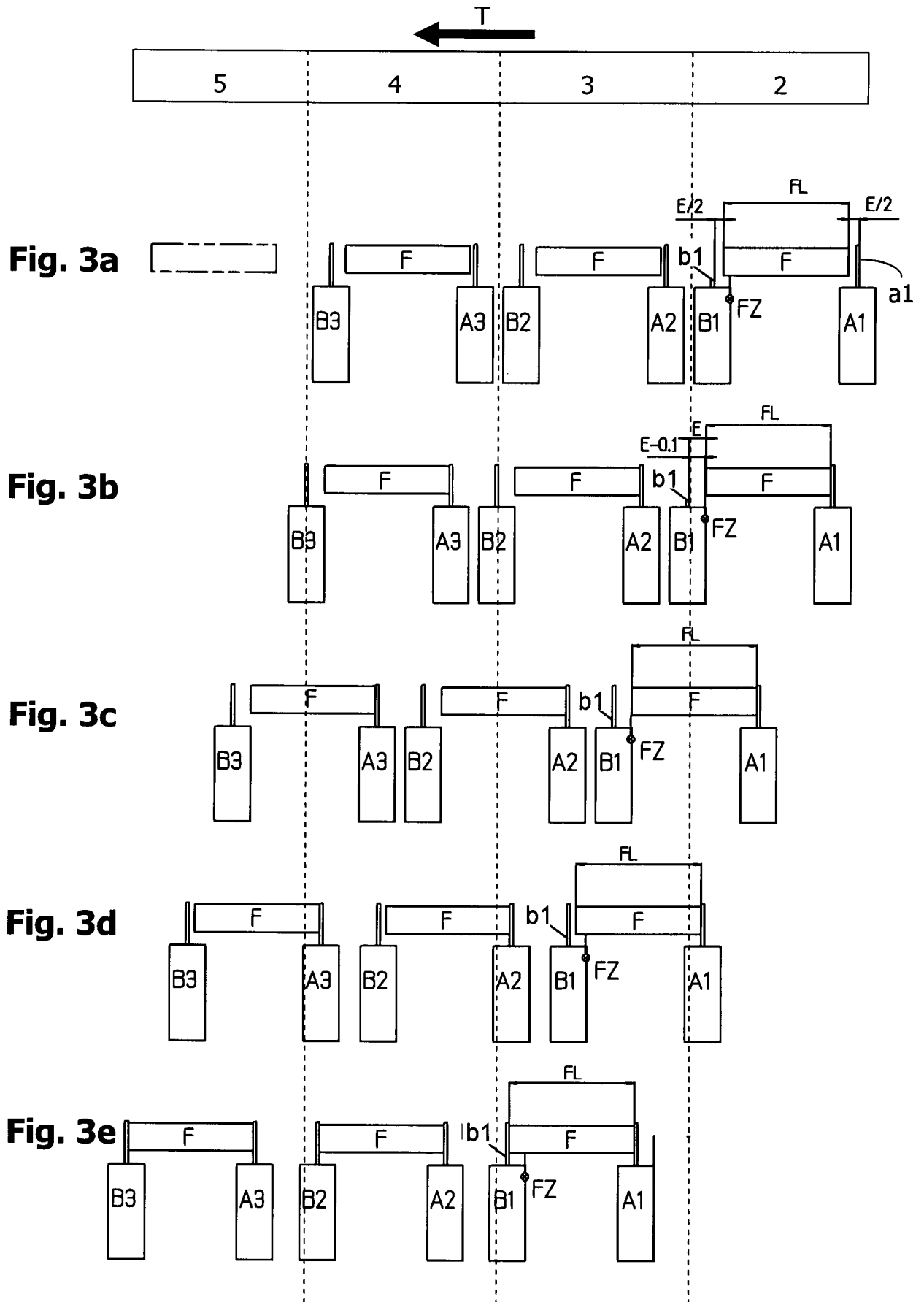


Fig. 2



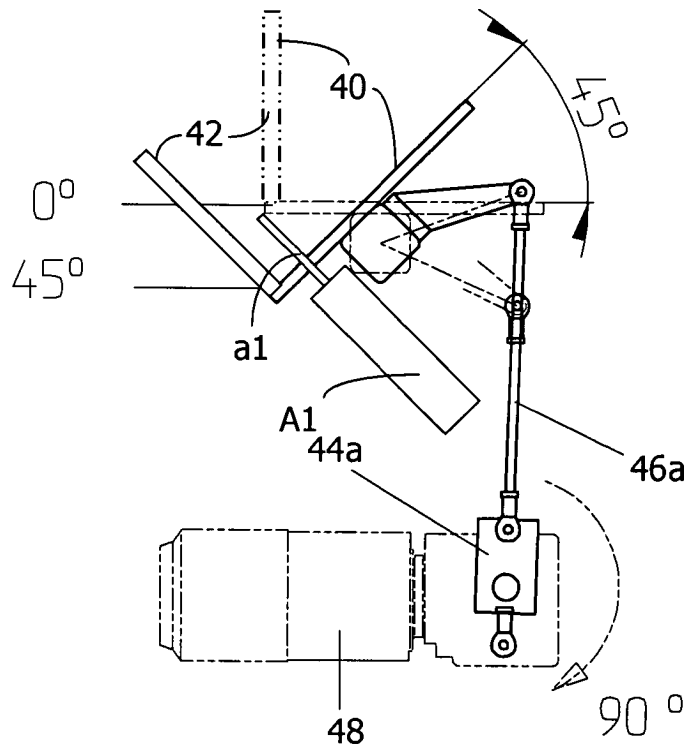


Fig. 4a

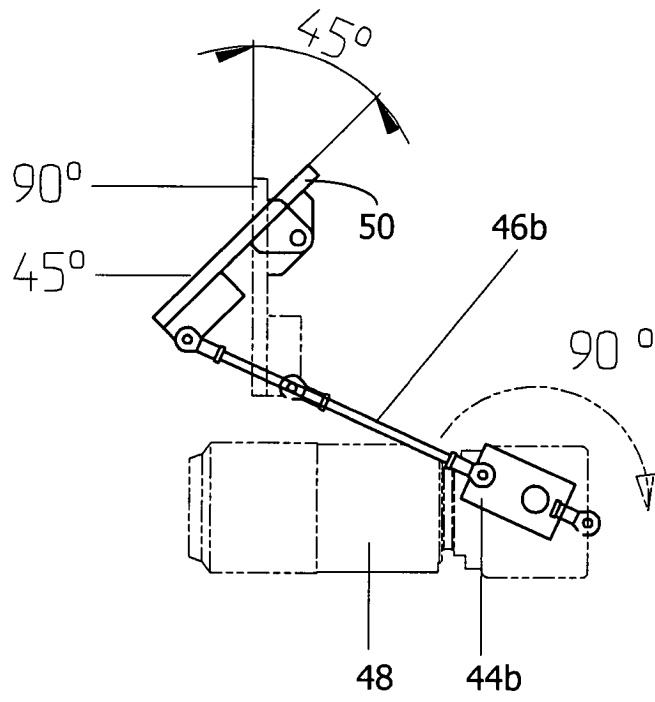


Fig. 4b

Fig. 5a

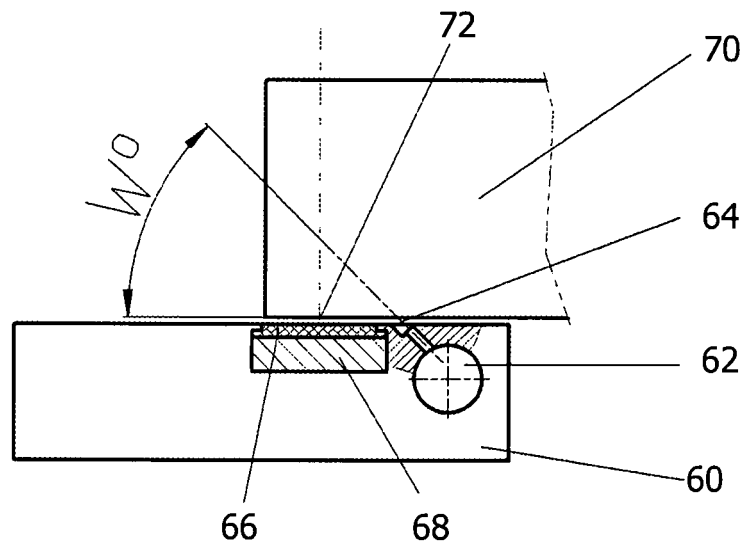


Fig. 5b

