

(19)



(11)

EP 2 033 919 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

11.03.2009 Patentblatt 2009/11

(51) Int Cl.:

B65H 31/18 (2006.01)**B65H 31/32** (2006.01)**B41F 21/10** (2006.01)(21) Anmeldenummer: **08104733.4**(22) Anmeldetag: **14.07.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS(30) Priorität: **18.07.2007 DE 102007033432**(71) Anmelder: **Heidelberger Druckmaschinen****Aktiengesellschaft****69115 Heidelberg (DE)**

(72) Erfinder:

• **Scholz, Holger****69115, Heidelberg (DE)**• **Weber, Andreas****76316, Malsch (DE)**(54) **Druckmaschine mit elektrischem Quetschschutz**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum sicheren Betrieb von wenigstens zwei relativ zueinander beweglichen und von jeweils einem Antriebsmotor (6, 7) angetriebenen Bauteilen (2, 4, 17, 18) in einer Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine (16), wobei wenigstens ein Steuerungsrechner (13) zur Erfassung der Bewegung der beweglichen Bauteile (2, 4, 17, 18) vorgesehen

ist. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Steuerungsrechner (13) so eingerichtet ist, dass bei einer Verringerung des Abstands zwischen den beweglichen Bauteilen (2, 3, 17, 18) ein Stillsetzen zumindest desjenigen beweglichen Bauteiles (2, 17, 18) erfolgt, welches für die Verringerung des Abstandes zwischen den beweglichen Bauteilen (2, 4, 17, 18) ursächlich ist.

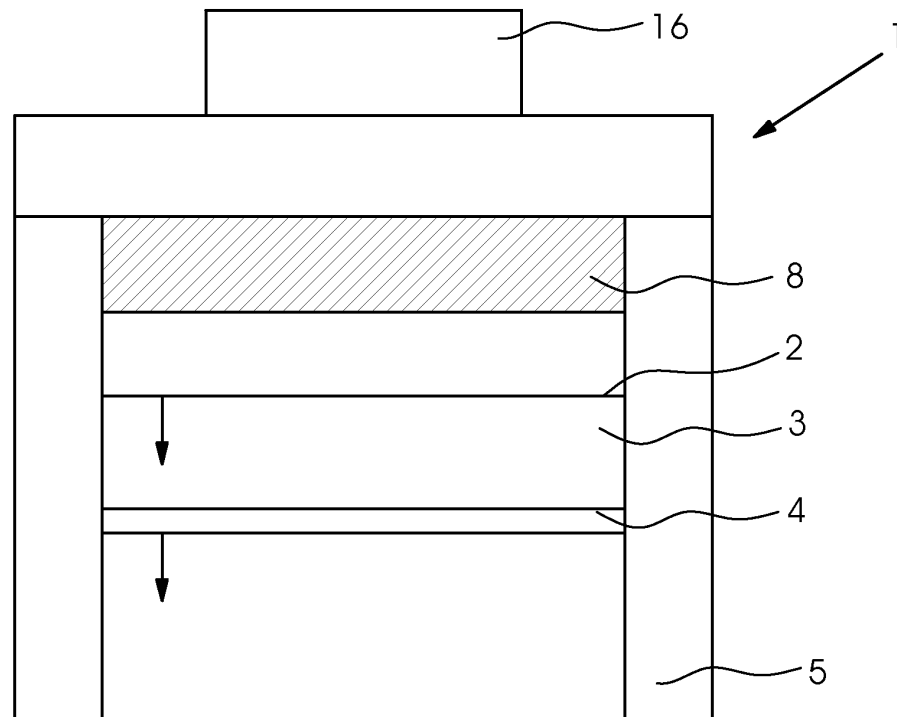


Fig.1

EP 2 033 919 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum sicheren Betrieb von wenigstens zwei relativ zueinander beweglichen und von jeweils einem Antriebsmotor angetriebenen Bauteilen in einer Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine, wobei ein Steuerungsrechner zur Erfassung der Bewegung der beweglichen Bauteile vorgesehen ist.

[0002] Bogenrotationsdruckmaschinen weisen eine Vielzahl von beweglichen Bauteilen auf, welche ungeschützt für das Bedienpersonal eine Gefahrenquelle darstellen können. Die beweglichen Bauteile befinden sich als drehbeweglich ausgeführte Bauteile in Form von Zylindern in den Druckwerken und als parallel verfahrbare Bauteile im Anleger oder Ausleger der Druckmaschine, wo Haupt- und Hilfsstapel parallel zueinander verfahren werden. Bei den rotierenden Zylindern und den parallel verfahrbaren Bauteilen besteht die Gefahr, dass das Bedienpersonal Verletzungen durch Einquetschen von Gliedmaßen davonträgt. Insbesondere im Anleger- und Auslegerbereich, welcher zum Wechseln des Stapels oder zur Entnahme von Probefolien wie am Ausleger frei zugänglich sein muss, besteht ein erhöhtes Verletzungspotential. Es ist daher eine Reihe von Ansätzen bekannt, an Anlegern und Auslegern von Bogenrotationsdruckmaschinen Sicherheitseinrichtungen anzubringen, welche die Verletzungsgefahr auf ein Minimum begrenzen. Eine Möglichkeit besteht darin, den Zugang von Personen zu gefährlichen Bereichen wie im Anleger oder Ausleger zu überwachen. Eine solche Vorrichtung ist aus der DE 197 42 764 C1 bekannt. Hierbei wird der gesamte Zugangsquerschnitt eines gefährlichen Bereichs auf das Eindringen von Personen überwacht. Dies geschieht mittels einer Lichtschranke, die eindringende Person zuverlässig erkennt. Sobald eine Person in den Bereich eindringt, wird die Druckmaschine sofort stillgesetzt. Der Ansatz mit der Zugangsüberwachung eines gefährlichen Bereichs über eine Lichtschranke hat jedoch grundsätzlich den Nachteil, dass auch dann, wenn das Eindringen noch nicht für die Bedienperson gefährlich ist, so wie es z. B. bei der Probenentnahme der Fall sein kann, die komplette Maschine abgeschaltet wird. Ein solches Abschalten der Maschine führt jedoch zum betrieblichen Stillstand und damit zu Produktionsausfällen.

[0003] Aus der DE 10 2004 002 307 A1 ist ein Verfahren zur Synchronisation von Haupt- und Hilfsstapel im Anleger oder Ausleger einer Bedruckstoffe verarbeitenden Maschine bekannt. Bei diesem Verfahren empfängt die Hilfsstapelsteuerung von der Hauptstapelsteuerung oder einer weiteren übergeordneten Maschinensteuerung ein Startsignal zur Bewegung des Hilfsstapels, welches zugleich eine Bewegung des Hauptstapels auslöst. Auf diese Art und Weise wird eine synchrone Bewegung von Hilfs- und Hauptstapel im Anleger oder Ausleger erreicht. Allerdings ist bei diesem Steuerungsverfahren nicht sichergestellt, dass bei einer Fehlfunktion der Steuerung keine gefährlichen Betriebszustände auftreten

ten und so z. B. Gliedmaßen von Personen zwischen Haupt- und Hilfsstapel eingequetscht werden.

[0004] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zu schaffen, welche bei beweglichen Bauteilen in Druckmaschinen einen sicheren Betrieb und zugleich ein Maximum an Verfügbarkeit der Maschine gewährleistet, so dass unnötiger Stillstand vermieden werden kann.

[0005] Die vorliegende Aufgabe wird erfindungsgemäß durch Patentanspruch 1 gelöst, vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen und den Zeichnungen zu entnehmen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann grundsätzlich in allen Maschinen eingesetzt werden, welche relativ zueinander bewegliche Bauteile aufweisen, die für das Bedienpersonal frei zugänglich sind, so dass ein entsprechendes Gefährdungspotential vorhanden ist. Insbesondere eignet sich die erfindungsgemäße Vorrichtung dazu, einen sicheren Betrieb von Bogenoffsetrotationsdruckmaschinen zu gewährleisten, welche über eine Vielzahl von zueinander beweglichen Bauteilen insbesondere im Anleger- und Auslegerbereich verfügen. Dabei werden die wenigstens zwei relativ zueinander beweglichen Bauteile jeweils von einem eigenen elektrischen Antriebsmotor angetrieben. Dadurch besteht zwischen den relativ zueinander beweglichen Bauteilen nur eine elektrische Kopplung über die Ansteuerung der Antriebsmotoren, aber keine mechanische Verbindung, wie sie z. B. bei zwei mittels eines Zahnradzugs verbundenen beweglichen Bauteilen besteht. Der Zahnradzug bietet grundsätzlich den Vorteil, dass die zueinander beweglichen Bauteile durch die Zahnräder gegeneinander in einer Relativposition fixiert werden, so dass sich die beiden Bauteile nicht aufeinander zu bewegen können und Gliedmaßen von Bedienpersonen einquetschen können. Bei nur elektrisch durch einen Steuerungsrechner gekoppelten relativ zueinander beweglichen Bauteilen ist diese mechanische Sicherheit nicht gegeben, so besteht bei Steuerungsfehlern oder beim Ausfall der elektrischen Antriebsmotoren Kollisionsgefahr und damit Gefahr für das Bedienpersonal. Die elektrische Kopplung sorgt jedoch für einen geringeren mechanischen Aufwand und ermöglicht einen flexibleren Betrieb, da die Kopplung einfach aufgehoben werden kann. Die Bewegungen der relativ zueinander beweglichen Bauteile werden zusätzlich durch einen Steuerungsrechner erfasst, so dass gefährliche Bewegungen der Maschinensteuerung bekannt sind. Erfindungsgemäß ist der Steuerungsrechner außerdem so eingerichtet, dass bei einer Verringerung des Abstands zwischen beweglichen Bauteilen ein Stillsetzen zumindest desjenigen beweglichen Bauteils erfolgt, welches für die Verringerung des Abstands zwischen den beweglichen Bauteilen ursächlich ist. Der Steuerungsrechner überwacht also permanent den Abstand zwischen den beweglichen Bauteilen und setzt dann zumindest dasjenige der beweglichen Bauteile still, welches die Verringerung des Abstands bewirkt hat. Damit wird sichergestellt, dass sich der Abstand zwischen den beweglichen

Bauteilen nicht weiter verkleinert und somit zu Quetschungen an Gliedmaßen des Bedienpersonals führen kann. Eine solche Verringerung des Abstands kann immer dann passieren, wenn die Synchronisation zwischen den relativ zueinander beweglichen Bauteilen verloren geht. Sollten sich allerdings die zueinander relativ beweglichen Bauteile bei fehlender Synchronisation voneinander entfernen, so greift der Steuerungsrechner nicht ein, da kein sich verringernder Abstand detektiert wird und somit auch keine unmittelbare Gefahr für das Bedienpersonal besteht.

[0006] In einer ersten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die beweglichen Bauteile zwei weitgehend parallel verfahrbare Bauteile sind. Diese weitgehend parallel verfahrbaren Bauteile finden sich sowohl im Ausleger als auch im Anleger einer Bogenoffsetrotationsdruckmaschine. Sowohl im Anleger als auch im Ausleger gibt es eine Hauptstapeltragplatte, welche im normalen Betrieb zum Einsatz kommt und sowohl im Anleger als auch im Ausleger den Hauptstapel trägt. Im Anleger besteht der Hauptstapel aus den bogenförmigen Bedruckstoffen, welche während des Druckvorgangs der Druckmaschine zugeführt werden. Im Ausleger trägt die Hauptstapeltragplatte dagegen die fertig bedruckten Bogen. Wenn der Hauptstapel im Anleger erschöpft oder der Hauptstapel im Ausleger das Maximum erreicht hat, so muss im Anleger einer neuer Stapel zugeführt und im Ausleger der fertig bedruckte Stapel entnommen werden. Um einen Nonstop-Stapelwechsel durchzuführen, sind sowohl im Anleger als auch im Ausleger Hilfsstapeltragplatten vorhanden, welche dazu vorgesehen sind, während des Stapelwechsels für kurze Zeit im Anleger weitere Bogen zur Verfügung zu stellen und im Ausleger weitere produzierte Bogen entgegenzunehmen. Unterhalb der Hilfsstapelträger kann dann während eines begrenzten Zeitraums der Stapelwechsel vorgenommen werden, so dass die Produktion der Druckmaschine zum Stapelwechsel nicht unterbrochen werden muss. Im Ausleger der Druckmaschine befindet sich außerdem eine kurze mit einer Klappe verschließbare Tragplatte zur Probebogenentnahme, welche es erlaubt, während des laufenden Betriebs Bogen statt auf dem Hauptstapel für die Probebogenentnahme zu separieren. Von dieser Probebogenentnahme kann dann das Bedienpersonal einen Bogen zur Überprüfung der Druckqualität gefahrlos entnehmen und z. B. einem Farbmessgerät zuführen. Zwischen den parallelen Platten im Ausleger und Anleger besteht jedoch die Gefahr, dass bei einer Verringerung zwischen den parallelen Platten Gliedmaßen des Bedienpersonals eingequetscht und verletzt werden. Zur Vermeidung eines solchen Quetschvorgangs ist folglich darauf zu achten, dass der Abstand sich nicht verkleinert, da sonst ein Verletzungspotential besteht. Mittels der vorliegenden erfindungsgemäßen Vorrichtung wird genau dieser Abstand so überwacht, dass bei einer Verringerung des Abstands zwischen den parallelen Platten zumindest diejenige parallele Platte stillgesetzt wird, welche sich mit einer Relativgeschwindigkeit auf die andere

parallele Platte zu bewegt. Sollten sich die parallelen Platten dagegen auseinander bewegen, so braucht die erfindungsgemäße Vorrichtung nicht in die Steuerung der parallelen Platten einzugreifen. Die beweglichen Platten müssen nicht zusätzlich durch Lichtschranken oder andere Sensoren überwacht werden muss, um das Eindringen von Personen zu erfassen, was dann zum sofortigen Stillstand der Maschine führen würde. Stattdessen wird hier nur der ordnungsgemäße Betrieb der parallelen Platten überwacht und bei Abweichungen gegebenenfalls die ursächliche Platte stillgesetzt.

[0007] In einer Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass die beweglichen Bauteile zwei relativ zueinander verdrehbare Bauteile sind. Diese relativ zueinander verdrehbaren Bauteile sind bei Bogenrotationsdruckmaschinen in Form von Zylindern in und zwischen den Druckwerken vorhanden. Zwischen den Druckwerken befinden sich die Transportzylinder, welche die Bogen von einem Druckwerk zum nächsten übergeben. Bei den meisten Bogenoffsetdruckmaschinen sind die Transportzylinder und Zylinder in den Druckwerken mittels Zahnradzug verbunden, so dass Kollisionen zwischen den Zylindern auf mechanische Art und Weise unterbunden wird. Zukünftig werden jedoch auch Bogendruckmaschinen zum Einsatz kommen, bei denen zwischen einzelnen Zylindern keine mechanischen Verbindungen mehr bestehen und die Zylinder stattdessen zumindest teilweise von eigenen elektrischen Antriebsmotoren angetrieben werden. Die derart angetriebenen Zylinder sind dann nicht mehr mechanisch gegeneinander verdrehbar gesichert, so dass es auch z. B. zu Kollisionen von Übergabegreifern unabhängig angetriebener benachbarter Zylinder kommen kann. Im normalen Betrieb der Druckmaschine sind die Zylinder durch einen Schutz abgedeckt, so dass für das Bedienpersonal keine Gefahr besteht. Bei der Wartung der Druckmaschinen wird dieser Schutz jedoch abgebaut, so dass hier die Gefahr von Quetschungen zwischen zwei sich unabhängig zueinander drehenden Zylindern besteht. Solange die Zylinder langsam parallel rotieren, ist diese Gefahr jedoch gering. Sollte die Synchronisation jedoch aufgrund von Fehlern in den Antriebsmotoren oder der Steuerung der Zylinder ausfallen, so können auch hier bei geöffneter Maschine Gliedmaßen des Wartungspersonals eingequetscht werden. Um dies zu verhindern werden erfindungsgemäß die Geschwindigkeiten der beteiligten Zylinder vom Steuerungsrechner überwacht und bei unzulässigen Abweichungen der Geschwindigkeiten voneinander eine Stillsetzung der Zylinder bewirkt. Damit ist sichergestellt, dass auch bei Wartungsvorgängen Gliedmaßen des Wartungspersonals nicht zwischen sich langsam drehenden Zylindern im Wartungsbetrieb eingequetscht werden können.

[0008] Vorteilhafter Weise ist vorgesehen, dass den Antriebsmotoren der beweglichen Bauteile jeweils ein Signalgeber zugeordnet ist und dass der Signalgeber an den Steuerungsrechner angeschlossen ist. Über die Signalgeber in Form von Tachometern kann der Steue-

rungsrechner die Differenzgeschwindigkeit zwischen den beweglichen Bauteilen berechnen und bei positiver Differenzgeschwindigkeit daraus schließen, dass sich der Abstand zwischen den beweglichen Bauteilen verkleinert und so Gefahr besteht. Die Geschwindigkeitssignalgeber können in Form von Tachosensoren ausgeführt sein, welche entweder in die elektrischen Antriebsmotoren selbst integriert oder als separate Sensoren an den beweglichen Bauteilen angebracht sind.

[0009] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Steuerungsrechner einen Antriebsrechner und einen redundanten Sicherheitsrechner aufweist. Die redundante Auslegung des Steuerungsrechners erhöht die Sicherheit bei Ausfall des Antriebsrechners. Im Normalbetrieb steuert ausschließlich der Antriebsrechner den Abstand zwischen den beweglichen Bauteilen, so dass der redundante Sicherheitsrechner nur überwacht und bei Ausfall oder Fehlfunktionen des Antriebsrechners eingreifen muss. Der Steuerungsrechner kann so programmiert sein, dass bei Ausfall des Antriebsrechners der redundante Sicherheitsrechner ein sicheres Stillsetzen der Druckmaschine bewirkt und ein weiterer Betrieb erst wieder möglich ist, wenn der Steuerungsrechner wieder voll funktionsfähig ist. Der Steuerungsrechner bestehend aus Antriebsrechner und Sicherheitsrechner überwacht in diesem Fall beide Geschwindigkeitssignalgeber der zueinander beweglichen Bauteile und steuert auch beide Antriebsmotoren an.

[0010] In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung kann jedoch auch vorgesehen sein, dass jedem Antriebsmotor der beweglichen Bauteile jeweils ein Steuerungsrechner mit einem Antriebsrechner und einem Sicherheitsrechner zugeordnet ist, wobei die Steuerungsrechner miteinander über eine Busleitung kommunizieren. In diesem Fall hat jeder Antriebsmotor seinen eigenen Steuerungsrechner der jeweils ebenfalls redundant ausgelegt ist. Die Kommunikation der Steuerungsrechner untereinander wird über ein Sicherheitsbussystem wie z. B. einen Safety-CAN-Bus vorgenommen.

[0011] Vorteilhafter Weise ist weiterhin vorgesehen, dass beide beweglichen Bauteile stillgesetzt werden. Dies stellt eine alternative Ausführungsform zu der Vorgehensweise dar, nur dass eine ursächlich für die Verringerung des Abstands verantwortliche bewegliche Bauteil still zu setzen. Bei drehbeweglichen Bauteilen kann es jedoch auf Grund der Rotationsbewegung in diesem Fall zu Kollisionen zwischen den beweglichen Bauteilen am anderen Ende der Bauteile kommen, so dass hier ein gleichzeitiges Stillsetzen beider beweglicher Bauteile sinnvoll ist.

[0012] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand mehrerer Figuren näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: den Auslegerbereich einer Druckmaschine mit einer beweglichen Probebogenentnahme,

Fig. 1a: die erfindungsgemäße Sicherheitssteuerung für den Ausleger in Fig. 1,

Fig. 2: eine Sicherheitssteuerung für den Ausleger in Figur 1 mit zwei redundant ausgelegten Steuerungsrechnern,

Fig. 3 ein Ausleger mit einer beweglichen Probebogenentnahme und einer beweglichen Hilfsstapeltragplatte und

Fig. 4: den Einsatz der erfindungsgemäßen Sicherheitsvorrichtung bei Übergabezylindern in einer Bogenrotationsdruckmaschine.

[0013] In Figur 1 ist der Ausleger 1 einer Bogendruckmaschine 16 abgebildet. Der Ausleger 1 schließt sich an das letzte Druckwerk der Bogendruckmaschine 16 an und nimmt die fertig produzierten Bedruckstoffe auf. Der Ausleger 1 besteht aus einem Gestell mit Gehäuse 5, welches die bewegliche Stapeltragplatte 4 und die bewegliche Probebogenentnahme 2 aufnimmt. Die Probebogenentnahme weist eine Klappe auf, welche in geöffnetem Zustand die Entnahme von Bogen durch einen Drucker erlaubt. Dazu werden die Probebogen nicht wie die anderen Bogen auf dem Hauptstapel abgelegt, sondern auf der Probebogenentnahme 2. Die beiden Bauteile 2, 4 sind parallel zueinander vertikal verfahrbar. Beide Bauteile 2, 4 werden über separate elektrische Antriebsmotoren 6, 7 angetrieben. Es besteht somit keine mechanische Synchronisation zwischen den beiden Bauteilen 2, 4. Zwischen den beiden beweglichen Bauteilen 2, 4 befindet sich ein Zwischenraum 3, welcher sich abhängig von der Bewegung der beiden Bauteile 2, 4 zueinander entweder vergrößert, verringert oder im Parallelbetrieb gleich bleibt. Bei der Entnahme von Probebogen kann es passieren, dass das Bedienpersonal mit den Händen oder dem Kopf in den Bereich des Zwischenraums 3 zwischen der Unterkante der Probebogenentnahmeeinheit 2 und dem Hauptstapelträger 4 gerät. Wenn sich dieser Zwischenraum 3 verkleinert, so besteht die Gefahr, dass das Bedienpersonal eingequetscht und verletzt wird. Es ist daher wichtig, dass sich der Zwischenraum 3 nicht verkleinert, um diese Verletzungen auszuschließen. Im oberen Bereich der Probebogenentnahme 2 befindet sich eine Schutzabdeckung 8, welche diesen Bereich gegen Eingriffe des Bedienpersonals schützt und mit der Probebogenentnahme 2 verfährt.

[0014] In Figur 1a ist die erfindungsgemäße Steuerungseinrichtung für den Ausleger 1 aus Figur 1 gezeigt. Der Antriebsmotor 6 für die Probebogenentnahme 2 und der Antriebsmotor 7 für die Stapeltragplatte 4 werden von einem gemeinsamen Steuerungsrechner 13 überwacht. Der Steuerungsrechner 13 berechnet die entsprechenden Stellbefehle für den jeweiligen Betriebszustand des Auslegers 1. Der Steuerungsrechner 13 ist redundant ausgelegt, wobei im Normalbetrieb der Antriebsrechner 11 den Motor 6 ansteuert, während der Sicherheitsrechner 12 nur redundant als überwachender Rechner mitläuft. Der Motor 7 für die Stapeltragplatte 4 wird

von einem ähnlichen nicht abgebildeten Steuerungsrechner 13 gesteuert. Bei Fehlfunktionen im Antriebsrechner 11 oder bei dessen Ausfall übernimmt jeweils der Sicherheitsrechner 12 die Steuerung des Motors 6 und setzt diese gegebenenfalls still. Damit wird vermieden, dass bei Ausfall des Antriebsrechners 11 ein unkontrollierter und damit gefährlicher Betriebszustand der Motoren 6, 7 und folglich auch der beweglichen Bauteile 2, 4 eintreten kann. Um den Abstand im Zwischenraum 3 überwachen zu können, sind an den Steuerungsrechner 13 jeweils außerdem zwei Tachosensoren 9, 10 angeschlossen. Der Stapeltragplatte 4 ist dabei der Geschwindigkeitssignalgeber 10 zugeordnet, während der Probegabenentnahme 2 der Geschwindigkeitssignalgeber 9 zugeordnet ist. Damit können die Geschwindigkeiten der beiden Stapeltragplatten 2, 4 unabhängig voneinander erfasst und über Kommunikationsverbindungen 14 dem Steuerungsrechner 13 zugeführt werden. Antriebsrechner 11 und Sicherheitsrechner 12 können die so erfassten Geschwindigkeiten der Bauteile 2, 4 jeweils miteinander vergleichen und eine Verringerung des Zwischenraums 3 erkennen. Sobald die Geschwindigkeit der Probegabenentnahme 2 bei Bewegungen beider Bauteile in Pfeilrichtung größer wird als die Geschwindigkeit der Stapeltragplatte 4, besteht die Gefahr, dass in dem kleiner werdenden Zwischenraum 3 Gliedmaßen des Bedienpersonals gequetscht werden. Diese positive Geschwindigkeitsdifferenz zwischen den Bauteilen 2, 4 interpretiert der Steuerungsrechner 13 als Gefahrensignal und schaltet bei einer Bewegung in Pfeilrichtung in Figur 1 den Antriebsmotor 6 der Probegabenentnahme 2 ab. Auch wenn sich die untere Stapeltragplatte 4 in Pfeilrichtung weiterbewegt, besteht hier keine Gefahr mehr für das Bedienpersonal, da sich dann der Zwischenraum 3 aufgrund der still gesetzten oberen Tragplatte 2 wieder vergrößert. Mittels dieser sicherheitstechnischen Ansteuerung wird somit die Quetschgefahr durch die beiden Bauteile 2, 4 vermieden.

[0015] In Fig. 2 ist eine alternative Ausgestaltung der Steuerung in Fig. 1 abgebildet. In diesem Fall sind nicht nur die beiden Antriebsmotoren 6, 7 jeweils an einen separaten Steuerungsrechner 13 angeschlossen, wobei jeder der beiden Steuerungsrechner 13 einen Antriebsrechner 11 und einen Sicherheitsrechner 12 aufweist. Auch die beiden Geschwindigkeitssensoren 9, 10 sind in diesem Fall nur noch an jeweils einen Steuerungsrechner 13 angeschlossen, so dass jeder der Geschwindigkeitssensoren 9, 10 separat von einem Steuerungsrechner 13 überwacht wird. Die beiden Steuerungsrechner 13 sind über ein Sicherheitsbussystem 15 miteinander verbunden, über das sie die jeweiligen Betriebszustände austauschen können. Der Austausch der Betriebszustände geschieht in Figur 2 durch die Sicherheitsrechner 12 der beiden Steuerungsrechner 13. Die Antriebsrechner 11 hingegen sind nicht unmittelbar miteinander verbunden. Da in diesem Fall jeder Steuerungsrechner 13 nur einen Antriebsmotor 6, 7 ansteuert und nur einen Geschwindigkeitssignalgeber 9, 10 überwacht, können

die Steuerungsrechner 13 entsprechend einfacher ausgeführt sein. Über das Sicherheitsbussystem 15 ist dennoch sichergestellt, dass der Austausch von sicherheitsrelevanten Betriebsdaten zwischen den Sicherheitsrechnern 12 erfolgen kann.

[0016] In Fig. 3 ist ein Ausleger 1 abgebildet, welcher nicht nur eine bewegliche Probegabenentnahme 2, sondern auch einen beweglichen Hilfsstapelträger 18 aufweist. Es sind folglich drei parallel zueinander verfahrbare Bauteile 2, 4, 18 mit drei separaten Antriebsmotoren vorhanden, wobei zwei gefährliche Zwischenräume 3 vorhanden sind. Analog zu dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1 werden daher die Geschwindigkeiten aller drei Bauteile 2, 4, 18 von einem Steuerungsrechner 13 überwacht. Sobald sich einer der Zwischenräume 3 bei einer Abwärtsbewegung verkleinert, wird zumindest die Probegabenentnahme 2 oder die Probegabenentnahme 2 und der Hilfsstapelträger 18 abgeschaltet, so dass sich die Zwischenräume 3 nicht weiter verkleinern können. Es soll in dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 also verhindert werden, dass die Probegabenentnahmeeinheit 2 sich schneller absenkt als die Hilfsstapелеinrichtung 18 und die Hilfsstapелеinrichtung 18 sich schneller absenkt als die Hauptstapeltragplatte 4. Aufwärtsbewegungen der Hauptstapeltragplatte 4 müssen hierbei nicht betrachtet werden, da diese im angeführten Anwendungsfall nur durch manuelle Bedienhandlungen eingeleitet werden können.

[0017] Neben der Überwachung von weitgehend parallel beweglichen Bauteilen wie im Ausleger 1 ist auch die Überwachung von drehbeweglichen Bauteilen in einer Druckmaschine 16 möglich. In Figur 4 sind beispielhaft die Übergabezylinder 17 einer Bogendruckmaschine 16 dargestellt. Beide Übergabezylinder 17 werden von einem jeweils eigenen Antriebsmotor 6, 7 angetrieben, so dass keine mechanische Kopplung zwischen den Übergabezylindern 17 besteht. Im störungsfreien Betrieb rotieren die Übergabezylinder 17 angetrieben von den Motoren 6, 7 synchron und parallel gemäß der schwarzen Pfeile, so dass auch bei geöffneter Druckmaschine 16 im langsamen Wartungsbetrieb keine Quetschgefahr für Gliedmaßen besteht, welche in den Zwischenraum 3 zwischen den Übergabezylindern 17 gelangen. Sollte diese Synchronisation jedoch außer Tritt geraten, so besteht die Gefahr, dass sich der Zwischenraum zwischen den Übergabezylindern 17 gemäß den weißen Pfeilen verkleinert. In diesem Fall besteht akute Quetschgefahr zwischen den Übergabezylindern 17, so dass eine Stillsetzung erforderlich ist. Zu diesem Zweck werden die Geschwindigkeiten der Übergabezylinder 17 zueinander erfasst, so dass der Steuerungsrechner 13 die Relativgeschwindigkeiten der Übergabezylinder 17 zueinander berechnen kann. Wenn der Steuerungsrechner 13 aus diesen Relativgeschwindigkeiten zueinander schlussfolgert, da sich der Zwischenraum 3 verkleinert, so erfolgt eine Stillsetzung der Übergabezylinder 17.

Bezugszeichenliste**[0018]**

1	Ausleger	
2	Unterkante der Probefbogenentnahmeeinheit	
3	Zwischenraum	
4	Hauptstapeltragplatte	
5	Gehäuse	
6	Antriebsmotor erstes bewegliches Bauteil	
7	Antriebsmotor zweites bewegliches Bauteil	
8	Schutzvorrichtung	
9	Geschwindigkeitssignalgeber	Probefbogenent-
	nahmetragplatte	
10	Geschwindigkeitssignalgeber Stapeltragplatte	
11	Antriebsrechner	
12	Sicherheitsrechner	
13	Steuerungsrechner	
14	Kommunikationsverbindung	
15	Sicherheitsbussystem	
16	Druckmaschine	
17	Übergabezylinder	
18	Hilfsstapelträger	

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum sicheren Betrieb von wenigstens zwei relativ zueinander beweglichen und von jeweils einem Antriebsmotor (6, 7) angetriebenen Bauteilen (2, 4, 17, 18) in einer Bedruckstoffes verarbeitenden Maschine (16), wobei wenigstens ein Steuerungsrechner (13) zur Erfassung der Bewegung der beweglichen Bauteile (2, 4, 17, 18) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerungsrechner (13) so eingerichtet ist, dass bei einer Verringerung des Abstands zwischen den beweglichen Bauteilen (2, 3, 17, 18) ein Stillsetzen zumindest desjenigen beweglichen Bauteiles (2, 17, 18) erfolgt, welches für die Verringerung des Abstandes zwischen den beweglichen Bauteilen (2, 4, 17, 18) ursächlich ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beweglichen Bauteile (2, 4) zwei weitgehend parallel angeordnete Bauteile (2, 4, 18) sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weitgehend parallelen angeordneten Bauteile (2, 4, 18) im Ausleger (1) oder Anleger einer Druckmaschine (16) angeordnet sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein bewegliches Bauteil die Hauptstapeltragplatte (4) und das andere bewegliche Bauteil (2) die

Probefbogenentnahmeeinheit oder der Hilfsstapelträger (18) im Ausleger (1) ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beweglichen Bauteile (17) zwei relativ zueinander verdrehbare Bauteile (17) sind.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** den Antriebsmotoren (6, 7) der beweglichen Bauteile (2, 4, 17, 18) jeweils ein Geschwindigkeitssignalgeber (9, 10) zugeordnet ist und dass die Geschwindigkeitssignalgeber (9, 10) an den Steuerungsrechner (13) angeschlossen sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerungsrechner (13) einen Antriebsrechner (11) und einen redundanten Sicherheitsrechner (12) aufweist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedem Antriebsmotor (6, 7) der beweglichen Bauteile (2, 4, 17, 18) jeweils ein Steuerungsrechner (13) mit einem Antriebsrechner (11) und einem Sicherheitsrechner (12) zugeordnet ist, wobei die Steuerungsrechner (13) miteinander über eine Busleitung (15) kommunizieren.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle beweglichen Bauteile (2, 4, 17, 18) stillgesetzt werden.
10. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rotierenden beweglichen Bauteile Übergabezylinder (17) in einer Druckmaschine (16) sind.
11. Druckmaschine (16) mit einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

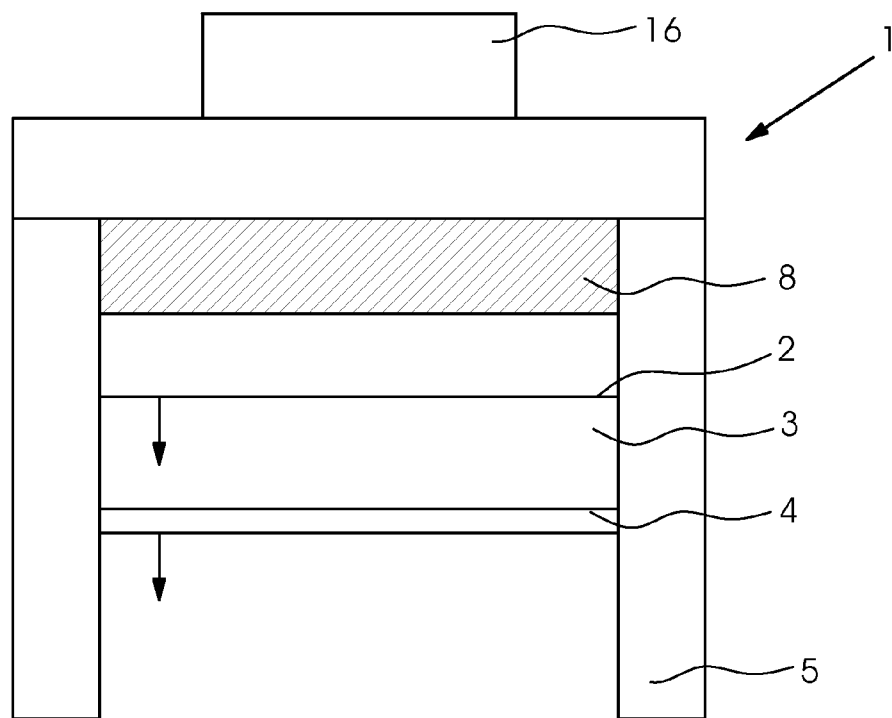


Fig. 1

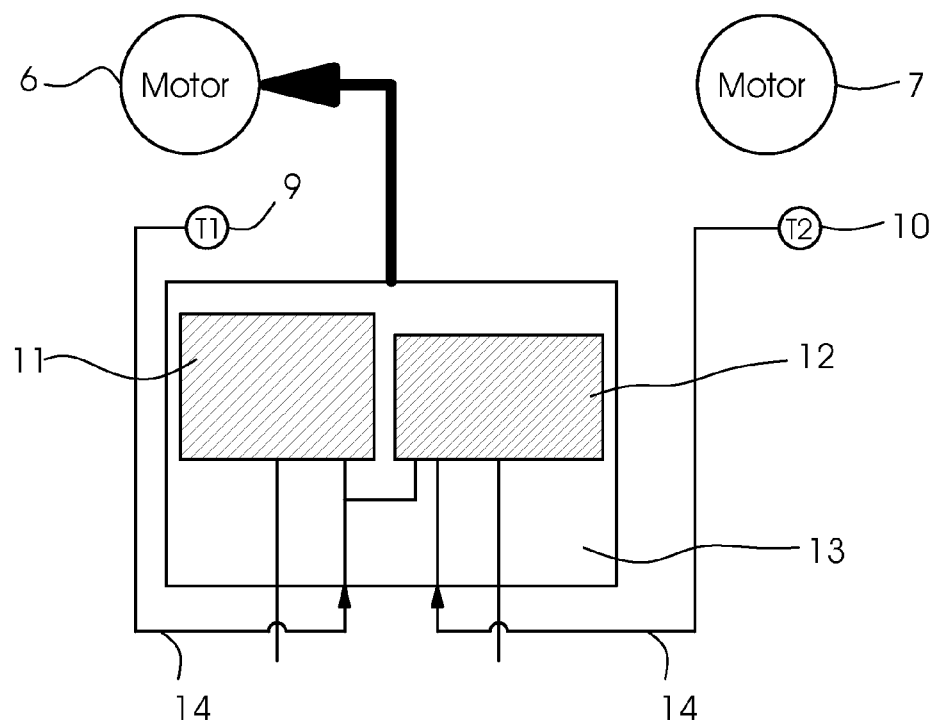


Fig. 1a

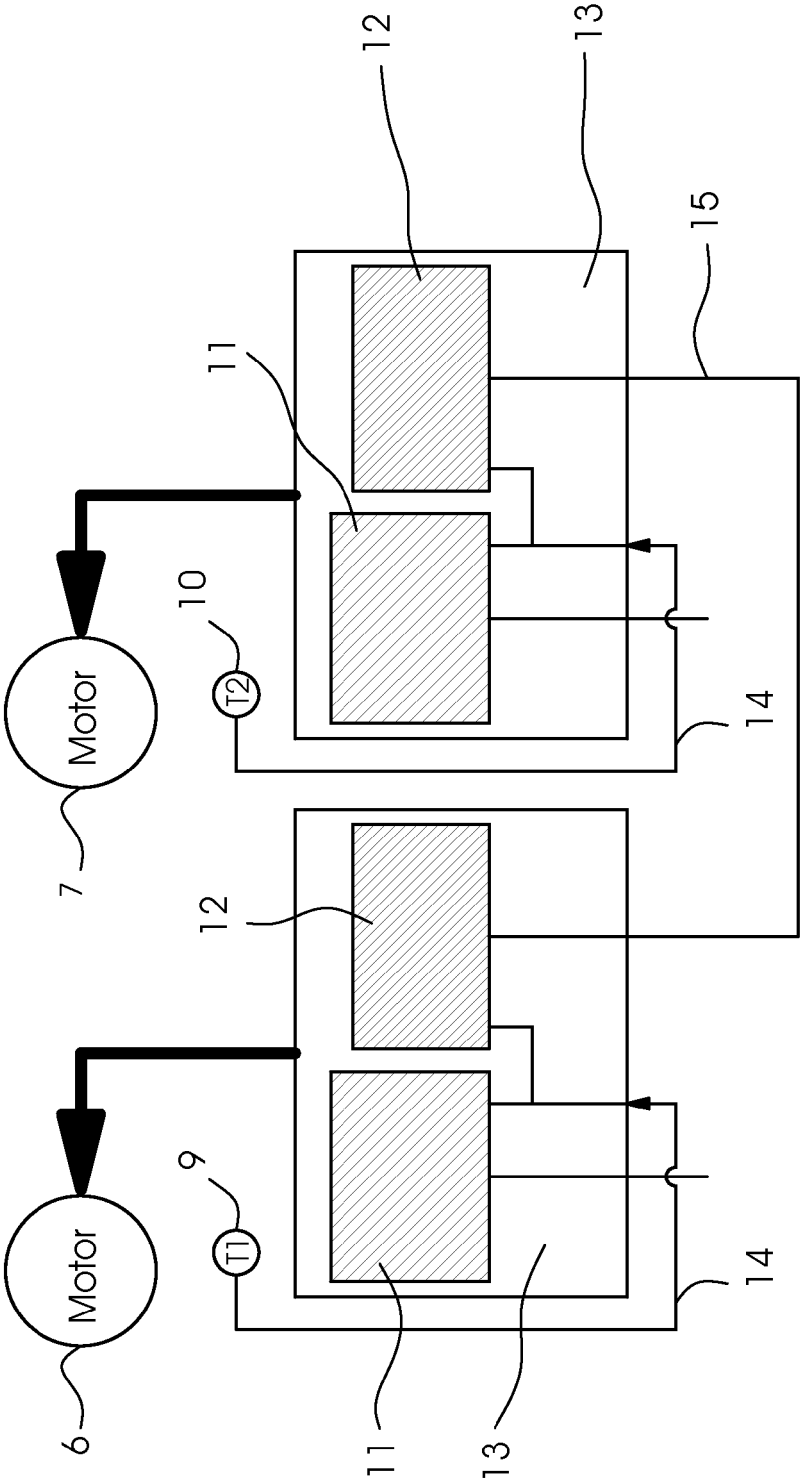


Fig.2

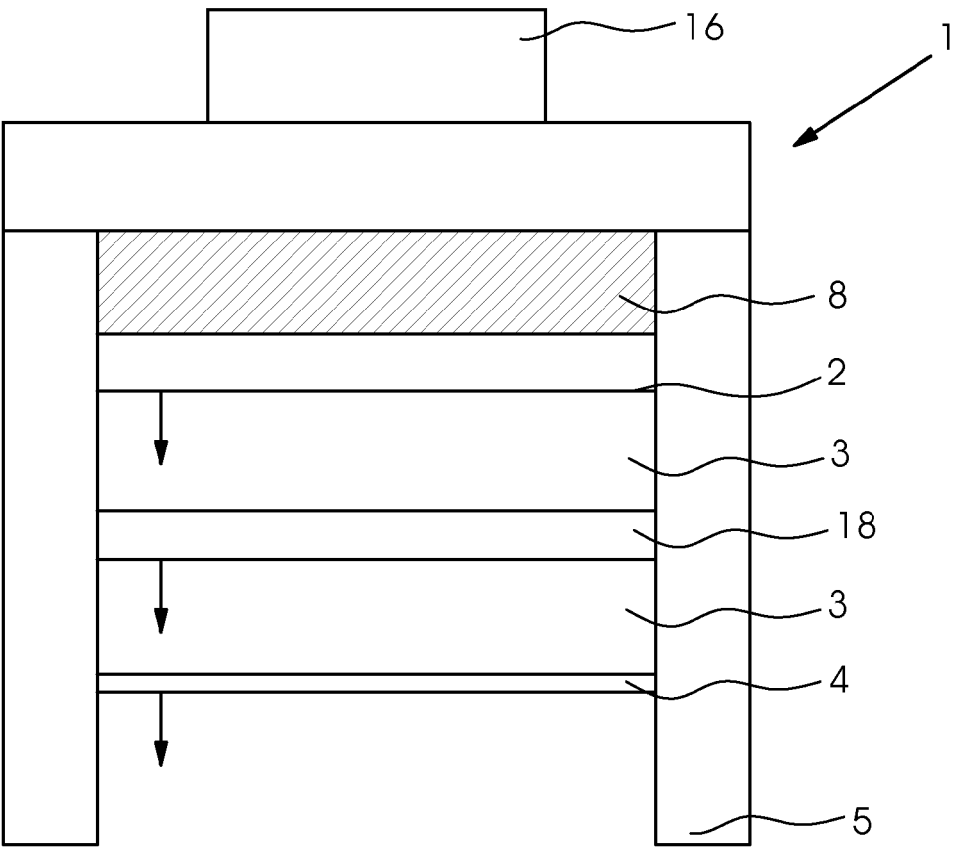


Fig.3

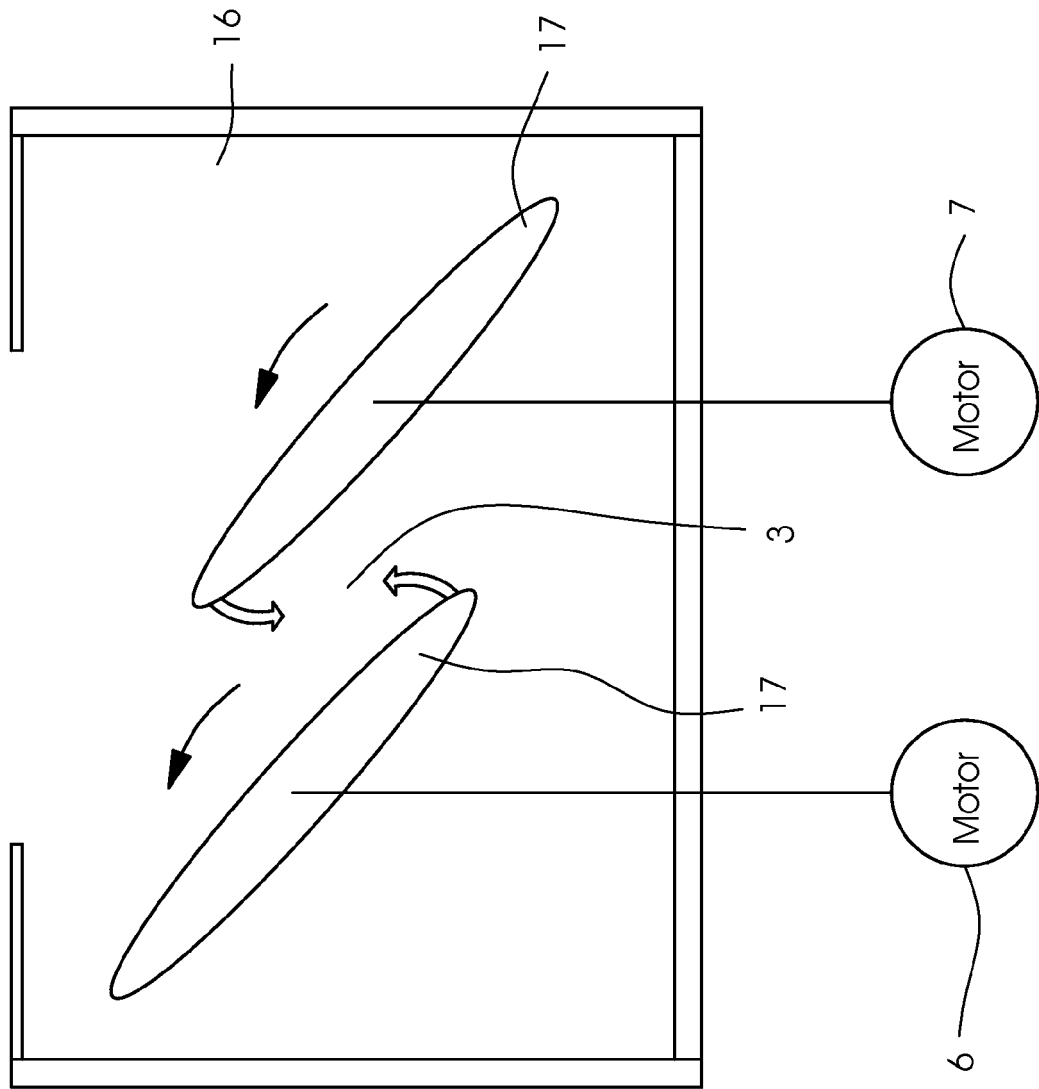


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19742764 C1 [0002]
- DE 102004002307 A1 [0003]