



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 919 391 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.06.1999 Patentblatt 1999/22

(51) Int. Cl.⁶: **B41J 25/308**

(21) Anmeldenummer: 98115261.4

(22) Anmeldetag: 13.08.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Petermann, Udo**
33184 Altenbeken (DE)

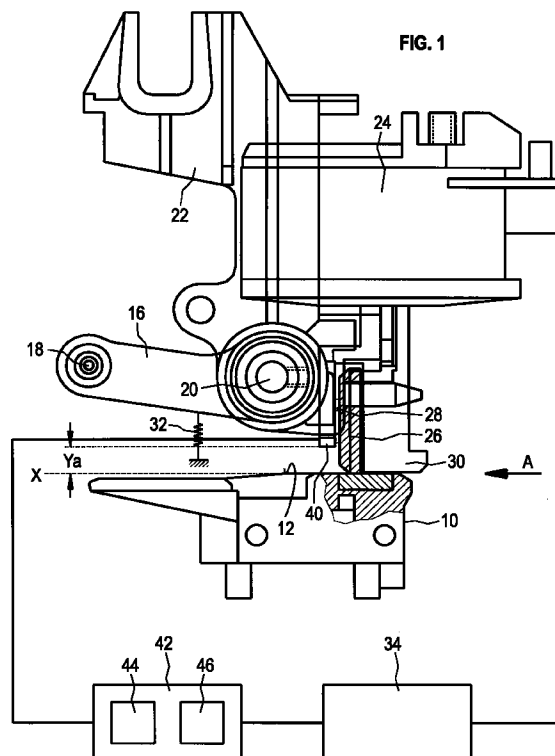
(74) Vertreter:
Epping, Wilhelm, Dr.-Ing. et al
Patentanwalt
Postfach 22 13 17
80503 München (DE)

(30) Priorität: 24.09.1997 DE 19742147

(71) Anmelder:
Siemens Nixdorf
Informationssysteme AG
33106 Paderborn (DE)

(54) **Verfahren zum Einstellen und Einhalten des Abstandes zwischen einer Druckoberfläche und einem Druckkopf und Druckvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens**

(57) Bei einem Verfahren zum Einstellen und Einhalten des Abstandes zwischen der zu bedruckenden Oberfläche eines Druckträgers (14), der an einem Druckwiderlager (10) anliegt, und einem parallel zu diesem bewegbaren Druckkopf (24), der mit einem zur Anlage an dem Druckwiderlager (10) oder der Druckträgeroberfläche bestimmten Tastelement (40) verbunden ist, werden während eines Leerdurchganges des Druckkopfes (24) parallel zum Druckwiderlager (10) über den eingelegten Druckträger (14) hinweg Änderungen des Abstandes der Druckträgeroberfläche von dem Druckwiderlager (10) nach ihrer Lage innerhalb des Stellweges des Druckkopfes (24) und nach ihrer Größe bestimmt, worauf die Stellgeschwindigkeit des Druckkopfes (24) für einen Druckdurchgang in Abhängigkeit von Lage und Größe der ermittelten Abstandsänderungen so gesteuert wird, daß bei im wesentlichen störungsfreiem Druckbild eine maximale Stellgeschwindigkeit erreicht wird.



EP 0 919 391 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einstellen und Einhalten des Abstandes zwischen der zu bedruckenden Oberfläche eines Druckträgers, der an einem Druckwiderlager anliegt, und einem parallel zu diesem bewegbaren Druckkopf, der mit einem zur Anlage an dem Druckwiderlager oder der Druckträgeroberfläche bestimmten Tastelement verbunden ist.

[0002] In EDV-Druckern und insbesondere Belegdruckern, die Papiere unterschiedlicher Dicke wie z.B. Einfachbelege, mehrlagige durchschreibende Belege oder Sparbücher verarbeiten müssen, wird als Druckprinzip häufig das berührende DOT-Matrix-Druckverfahren eingesetzt. Um ein für alle Druckträger gleichbleibend gutes Schriftbild gewährleisten zu können, muß der Abstand zwischen der Druckträgeroberfläche und dem Druckkopf konstant gehalten werden. Dieses wird z.B. dadurch erreicht, daß am Druckkopf oder an dem ihn haltenden Träger eine Tastrolle angebracht ist, die mit einer bestimmten Kraft gegen den Druckträger gedrückt wird. Positioniert man den Druckkopf in einer festen räumlichen Relation zur Tastrolle, so ist damit auch der Abstand des Druckkopfes zur Druckträgeroberfläche fixiert.

[0003] Trifft während der Verfahrensbewegung des Druckkopfes entlang dem Druckwiderlager die Tastrolle auf eine Störkante (Papierrand, Falzbereich von Sparbüchern und dergleichen), führt dies kurzzeitig zu einer von der Höhe der Störkante und von der Verfahrensgeschwindigkeit abhängigen Vergrößerung des Abstandes des Druckkopfes von der Druckträgeroberfläche. Da der Träger mit dem Druckkopf, der Tastrolle und der Andruckfeder ein schwingfähiges System bilden, werden durch das Überfahren von Störkanten in diesem System Schwingungen angeregt, die sich im Druckbild sichtbar wiederfinden.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem sich unabhängig von der Art des Druckträgers bei hoher Druckleistung ein störungsfreies Druckbild ergibt.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß während eines Leerdurchganges des Druckkopfes parallel zum Druckwiderlager über den eingelegten Druckträger hinweg Änderungen des Abstandes der Druckträgeroberfläche von dem Druckwiderlager nach ihrer Lage innerhalb des Stellweges des Druckkopfes und nach ihrer Größe bestimmt werden, und daß die Stellgeschwindigkeit des Druckkopfes für einen Druckdurchgang in Abhängigkeit von Lage und Größe der ermittelten Abstandsänderungen so gesteuert wird, daß bei im wesentlichen störungsfreiem Druckbild eine maximale Stellgeschwindigkeit erreicht wird.

[0006] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren werden also Störkanten erfaßt. Durch Absenken der Geschwindigkeit in diesem Bereich kann erreicht werden, daß der Druckkopf nicht durch das Anstoßen an der Störkante

vom Druckwiderlager weggeschleudert wird, sondern in Kontakt mit der Druckträgeroberfläche bleibt. Zwischen den Störkanten kann der Druckkopf aber mit voller Geschwindigkeit bewegt werden, so daß sich auch bei einem guten Druckbild eine hohe Druckleistung ergibt. Gleichzeitig kann die Kraft, mit der der Druckkopf gegen das Widerlager gedrückt wird, verringert werden, so daß die Tastrolle keine Spuren auf dem Druckträger hinterläßt. Die Druckeinrichtung muß nicht von Hand auf die unterschiedlichen Druckträger eingestellt werden. Verändert sich die Position einer Störkante über die Papierlänge hinweg, kann dies ebenfalls erfaßt werden.

[0007] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die infolge einer erfaßten Abstandsänderung erforderliche Änderung der aktuellen Druckkopfgeschwindigkeit an Hand eines vorgegebenen funktionellen Zusammenhangs zwischen der Größe und eventuell dem Gradienten einer Abstandsänderung einerseits und der Druckkopfgeschwindigkeit andererseits ermittelt. Das nach dem Leerdurchgang ermittelte Geschwindigkeitsprofil des Druckkopfes über dem Stellweg kann abgespeichert werden, so daß es für jede zu druckende Zeile zur Verfügung steht.

[0008] Vorzugsweise wird der Abstand der Druckträgeroberfläche vom Druckwiderlager durch eine berührungsfrei arbeitende Sensoranordnung ermittelt. Die Abstandserfassung kann dabei durch kapazitive, induktive, optische oder magnetische Sensoren erfolgen.

[0009] Die Erfindung betrifft ferner eine Druckvorrichtung mit einem Druckwiderlager und einem Druckkopf, der mittels eines Druckkopfantriebes entlang einem Stellweg parallel zum Druckwiderlager verstellbar und mit einem Tastelement fest verbunden ist, das zur Anlage an dem Druckwiderlager oder der Oberfläche eines an diesem anliegenden Druckträgers bestimmt ist, wobei der Druckkopf und/oder das Druckwiderlager in Richtung auf das jeweils andere Teil vorgespannt ist. Zur Durchführung des eingangs genannten Verfahrens umfaßt eine solche Druckvorrichtung erfindungsgemäß eine Sensoranordnung zum Erfassen des Abstandes der Druckträgeroberfläche von dem Druckwiderlager entlang dem Stellweg des Druckkopfes und eine Steuervorrichtung zur Steuerung des Druckkopfantriebes derart, daß die Druckkopfgeschwindigkeit in Abhängigkeit der Lage und Größe von Abstandsänderungen ohne wesentliche Störungen des Druckbildes maximal wird.

[0010] Zur Ermittlung der optimalen Druckkopfgeschwindigkeit in Abhängigkeit der Lage und Größe von Störkanten und daraus resultierenden Abstandsänderungen hat die Steuervorrichtung eine Recheneinrichtung, die unter Berücksichtigung eines vorgegebenen funktionellen Zusammenhangs zwischen der Größe und eventuell dem Gradienten einer Abstandsänderung einerseits und der Druckkopfgeschwindigkeit andererseits und in Abhängigkeit der Größe und Lage von Abstandsänderungen entlang dem Stellweg des Druckkopfes ein Geschwindigkeitsprofil für die Druckkopfbewegung

wegung ermittelt. Vorzugsweise ist der vorgegebene funktionelle Zusammenhang zwischen der Abstandsänderung und der Druckkopfgeschwindigkeit in einem Speicher der Steuervorrichtung gespeichert. Der Ort des Druckkopfes ist zu jedem Zeitpunkt bekannt.

[0011] Die Sensorcharakteristik kann von Sensor zu Sensor und darüber hinaus während der Lebenszeit des Sensors sich ändern. Um die Sensoranordnung bei Bedarf eichen zu können, ist erfindungsgemäß außerhalb des zur Anlage des Druckträgers bestimmten Bereiches an dem Druckwiderlager im Tastweg des Tastelementes mindestens eine Eichschwelle zum Eichen der Sensoranordnung vorgesehen. Die Eichschwelle bewirkt eine definierte Abstandsänderung, die mit dem Meßergebnis der Sensoranordnung verglichen werden kann, so daß auf diese Weise die Sensoranordnung geeicht werden kann. Bei einer linearen Sensor Kennlinie genügt eine einzige Eichschwelle. Bei einem nichtlinearen Verlauf müssen mehrere Eichschwellen vorhanden sein.

[0012] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, welche in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen die Erfindung an Hand eines Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Druckvorrichtung parallel zur Bewegungsrichtung des Druckkopfes entlang dem Druckwiderlager,
- Figur 2 eine schematische Ansicht der in Figur 1 dargestellten Druckvorrichtung in Richtung des Pfeiles A in Figur 1.

[0013] In den Figuren 1 und 2 erkennt man ein allgemein mit 10 bezeichnetes Druckwiderlager mit einer Anlagefläche 12 für einen Druckträger 14, der in Figur 2 als Sparbuch dargestellt ist.

[0014] Ein Tragarm 16, der um eine Achse 18 schwenkbar gelagert ist, trägt eine Führungsstange 20, an der ein Druckkopfräger 22 in Figur 1 senkrecht zur Darstellungsebene und in Figur 2 in Richtung des Doppelpfeiles B verschiebbar gelagert ist. An dem Druckkopfräger 22 ist ein Nadeldruckkopf 24 gehalten. Ferner ist an dem Druckkopfräger 22 eine Tastrolle 26 um eine Achse 28 drehbar gelagert. Die Tastrolle ist zur Anlage an der Auflagefläche 12 des Druckwiderlagers 10 bzw. der Oberfläche des Druckträgers 14 bestimmt, um das Mundstück 30 des Druckkopfes 40 in dem für den Druck optimalen Abstand von der Druckträgeroberfläche 14 zu halten. Die Tastrolle 26 wird durch eine am Haltearm 16 angreifende Feder 32 gegen die Auflagefläche 12 des Druckwiderlagers 10 gespannt. Selbstverständlich könnte auch die Führungsstange 20 stationär angeordnet sein und das Druckwiderlager 10 in Richtung auf die Tastrolle 26 vorgespannt sein.

[0015] In den Figuren 1 und 2 liegt die Tastrolle 26 unmittelbar an der Auflagefläche 12 des Druckwiderla-

gers 10 an. In dieser Stellung ist der Abstand zwischen dem Druckkopfräger 22, bzw. dem mit ihm starr verbundenen Druckkopf 24 und der Auflagefläche 12 des Druckwiderlagers 10 minimal. Dieser Abstand sei beispielsweise durch den Abstand a zwischen den in der Figur 1 dargestellten Ebenen X und Y bezeichnet.

[0016] Wird der Druckkopf 24 mit Hilfe seines in Figur 1 nur schematisch angedeuteten Antriebes 34 in Figur 2 nach links bewegt, so fährt die Tastrolle 26 über die Kante 36 des Druckträgers, d.h. des Sparbuches 14 auf die zu bedruckende Seite hinauf. Der Druckkopfräger 22 und der Druckkopf 24 werden entsprechend angehoben, so daß sich der Abstand a vergrößert. Geschieht dies mit hoher Geschwindigkeit, so springt der Druckkopf 24 über die Kante 36, d.h. er entfernt sich weiter von dem Druckwiderlager 10 als unbedingt erforderlich ist. Da der Druckkopfräger 22 mittels der Feder 32 in Richtung auf das Druckwiderlager 10 vorgespannt ist, schwingt das System noch einige Male hin und her, bis der Druckkopf 30 wieder den optimalen Abstand von der zu bedruckenden Oberfläche des Druckträgers 14 hat. Diese Schwingungen könnten bis zu einem gewissen Grade durch eine Verstärkung der Feder 32 vermieden werden, was jedoch andere Nachteile hat. Dasselbe Problem tritt auch an dem Falz 38 des Sparbuches 14 auf.

[0017] Erfindungsgemäß wird nun die Abstandsänderung mit Hilfe eines an dem Druckkopfräger 22 angeordneten Sensors 40 erfaßt. Der von dem Sensor 40 ermittelte Abstand wird einer Steuereinrichtung 42 zugeführt, die einen Rechner 44 hat. Bei einer bekannten Sensorkennlinie kann aus dem Ausgangssignal des Sensors 40 die Höhe der Störkante 36 bestimmt werden. Die Position des Druckkopfes 24 entlang seinem Stellweg ist stets bekannt. Damit kann die Lage der Störkante 36 erfaßt werden.

[0018] Die Recheneinrichtung 44 berechnet abhängig von der Störkantenhöhe und evtl. des Anstieges der Störkante 36, d.h. des Gradienten die maximale Verfahrensgeschwindigkeit, für die noch keine Beeinträchtigung des Schriftbildes zu erkennen ist. Dieser funktionale Zusammenhang zwischen der Störkantenhöhe und ihres Gradienten einerseits und der maximal möglichen Verfahrensgeschwindigkeit kann theoretisch und/oder experimentell ermittelt werden und in einem Speicher 46 der Steuervorrichtung 42 gespeichert werden.

[0019] Wird ein Druckträger 14 in den Drucker eingelegt, fährt der Druckkopfräger 22 einmal ohne Druck, d.h. in einem Leerdurchgang in voller Breite über das eingelegte Dokument, um die Störkanten bezüglich ihrer Höhe und Position zu ermitteln. Unter Bezugnahme auf den abgespeicherten funktionalen Zusammenhang zwischen Störkantenhöhe und maximaler Verfahrensgeschwindigkeit wird ein Geschwindigkeitsprofil für die jeweiligen Druckzeilen ermittelt. Im anschließenden Druckvorgang wird dann der Druckkopfantrieb 34 von der Steuervorrichtung 42 entsprechend diesem

Geschwindigkeitsprofil gesteuert.

[0020] Während der Bedruckung eines Dokumentes kann dann dynamisch überprüft werden, ob sich die Störkantenparameter (Höhe und Position) geändert haben. Gegebenenfalls kann das Geschwindigkeitsprofil nachgeführt werden. 5

[0021] Zur Erstinitialisierung und zum Abgleich des Systems im laufenden Betrieb, d.h. zur Eichung des Sensors 40 ist in einem nicht bedruckbaren Bereich des Druckwiderlagers, d.h. in Figur 2 am rechten Rand desselben eine Eichschwelle 48 angeordnet. Diese bildet eine definierte Erhöhung, über welche die Tastrolle 26 laufen kann. Dadurch wird der Druckkopfträger 22 um einen definierten Abstand angehoben, so daß das Sensorsignal mit dieser definierten Abstandsänderung verglichen werden kann, um den Sensor gegebenenfalls nachzueichen. Die Anzahl solcher Eichschwellen 48 ist abhängig von der geforderten Genauigkeit und der mathematischen Funktion, mit der die Sensorkennlinie beschrieben werden kann. Bei einer linearen Sensorkennlinie z.B. genügt eine einzige Schwelle. 10 15 20

Bezugszeichenliste

[0022]

10	Druckwiderlager	
12	Anlagefläche	
14	Druckträger	
16	Tragarm	
18	Achse	
20	Führungsstange	
22	Druckkopfträger	
24	Druckkopf	
26	Tastrolle	35
28	Achse	
30	Mundstück	
32	Feder	
34	Antrieb	
36	Kante	40
38	Falz	
40	Sensor	
42	Steuereinrichtung	
44	Recheneinrichtung	
46	Speicher	45
48	Eichschwelle	

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einstellen und Einhalten des Abstandes zwischen der zu bedruckenden Oberfläche eines Druckträgers (14), der an einem Druckwiderlager (10) anliegt, und einem parallel zu diesem bewegbaren Druckkopf (24), der mit einem zur Anlage an dem Druckwiderlager (10) oder der Druckträgeroberfläche bestimmten Tastelement (26) verbunden ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß während eines Leerdurchganges des Druckkopfes 50 55

(24) parallel zum Druckwiderlager (10) über den eingelegten Druckträger (14) hinweg Änderungen des Abstandes (a) der Druckträgeroberfläche von dem Druckwiderlager (10) nach ihrer Lage innerhalb des Stellweges des Druckkopfes (24) und nach ihrer Größe bestimmt werden und daß die Stellgeschwindigkeit des Druckkopfes (24) für einen Druckdurchgang in Abhängigkeit von Lage und Größe der ermittelten Abstandsänderungen so gesteuert wird, daß bei im wesentlichen störungsfreiem Druckbild eine maximale Stellgeschwindigkeit erreicht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die infolge einer erfaßten Abstandsänderung erforderliche Änderung der aktuellen Druckkopfgeschwindigkeit an Hand eines vorgegebenen funktionellen Zusammenhangs zwischen der Größe einer Abstandsänderung einerseits und der Druckkopfgeschwindigkeit andererseits ermittelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß das nach dem Leerdurchgang ermittelte Geschwindigkeitsprofil des Druckkopfes 24 über den Stellweg gespeichert wird. 25

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Abstand der Druckträgeroberfläche vom Druckwiderlager (10) durch eine berührungsfrei arbeitende Sensoranordnung (40) ermittelt wird. 30

5. Druckvorrichtung mit einem Druckwiderlager (10) und einem Druckkopf (24), der mittels eines Druckkopfantriebes (34) entlang einem Stellweg parallel zum Druckwiderlager (10) verstellbar und mit einem Tastelement (26) fest verbunden ist, das zur Anlage an dem Druckwiderlager (10) oder der Oberfläche eines an diesem anliegenden Druckträgers (14) bestimmt ist, wobei der Druckkopf (24) und/oder das Druckwiderlager (10) in Richtung auf das jeweils andere Teil vorgespannt ist, **gekennzeichnet** durch eine Sensoranordnung (40) zum Erfassen des Abstandes der Druckträgeroberfläche von dem Druckwiderlager (10) entlang dem Stellweg des Druckkopfes (24) und eine Steuervorrichtung (42) zur Steuerung des Druckkopfantriebes (34) derart, daß die Druckkopfgeschwindigkeit in Abhängigkeit der Lage und Größe von Abstandsänderungen ohne wesentliche Störungen des Druckbildes maximal wird. 35 40

6. Druckvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Steuervorrichtung (42) eine Recheneinrichtung (44) hat, die unter Berücksichtigung eines vorgegebenen funktionellen Zusammenhangs zwischen der Größe einer 45

Abstandsänderung einerseits und der Druckkopfgeschwindigkeit andererseits und in Abhängigkeit der Größe und Lage von Abstandsänderungen entlang dem Stellweg des Druckkopfes (24) ein Geschwindigkeitsprofil für die Druckkopfbewegung ermittelt. 5

7. Druckvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Steuervorrichtung (42) einen Speicher (46) zur Speicherung des vorgegebenen funktionellen Zusammenhangs zwischen der Abstandsänderung und der Druckkopfgeschwindigkeit hat. 10
8. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß außerhalb des zur Anlage des Druckträgers (14) bestimmten Bereichs (12) an dem Druckwiderlager (10) im Tastweg des Tastelementes (26) mindestens eine Eichschwelle (48) zum Eichen der Sensoranordnung (40) vorgesehen ist. 15 20

25

30

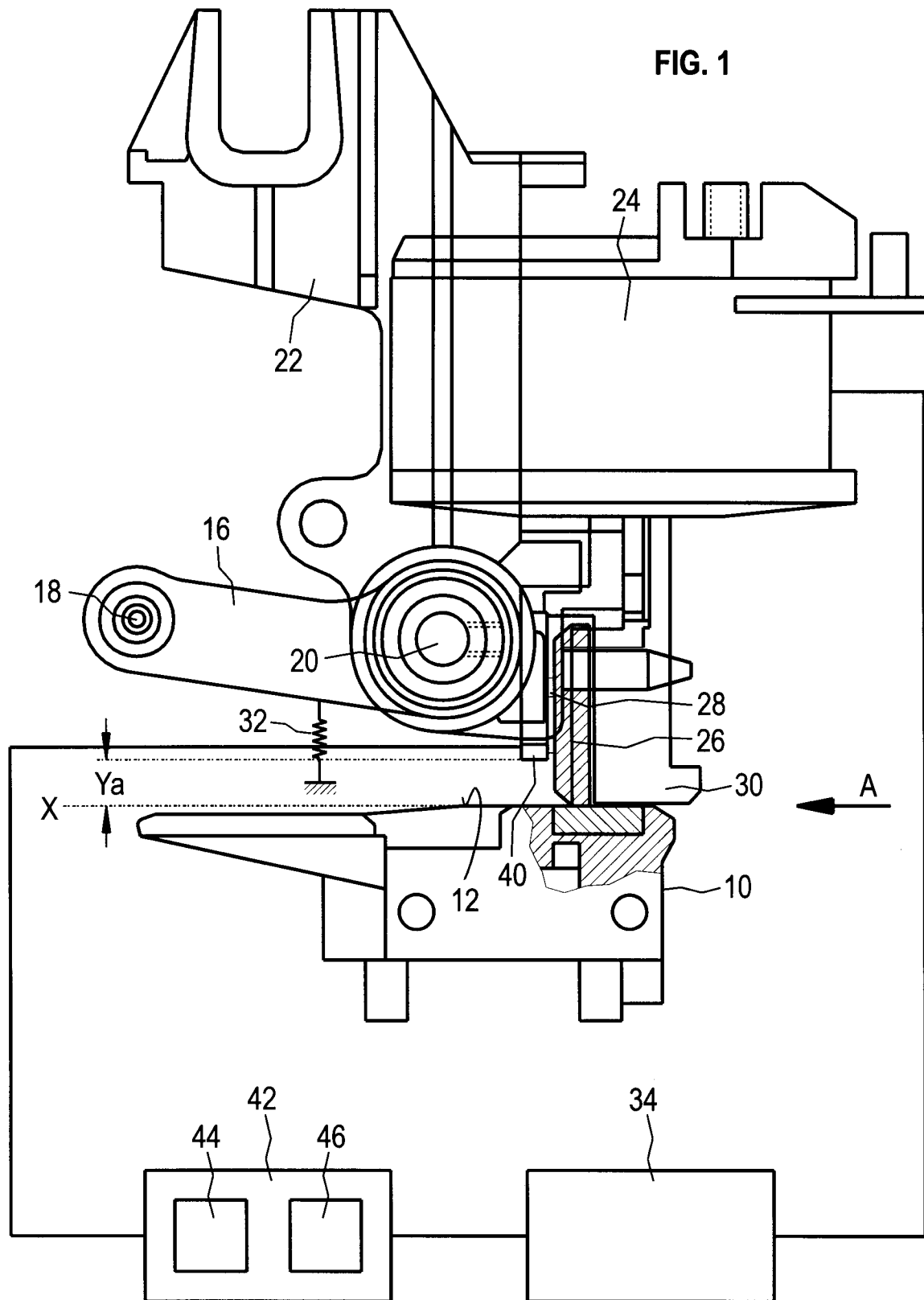
35

40

45

50

55



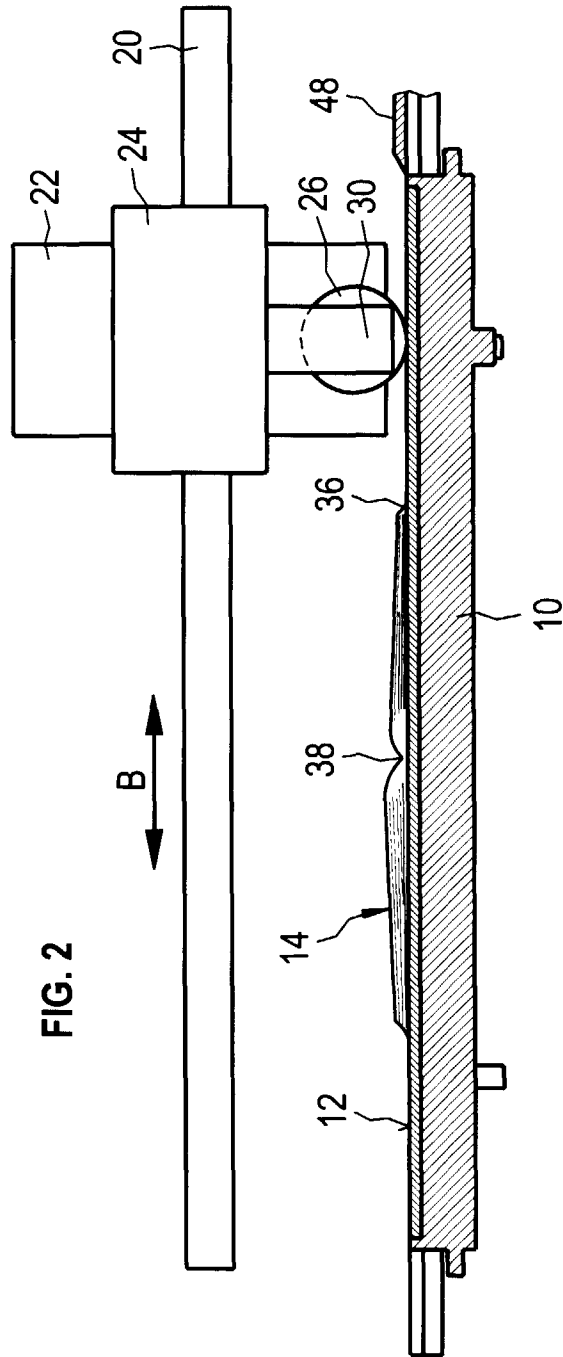


FIG. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 11 5261

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 095, no. 008, 29. September 1995 & JP 07 117277 A (BROTHER IND LTD), 9. Mai 1995	5	B41J25/308
Y	* Zusammenfassung *	1-7	
A	---	8	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 576 (M-1499), 20. Oktober 1993 & JP 05 169761 A (TOKYO ELECTRIC CO LTD), 9. Juli 1993 * Zusammenfassung *	1-7	
A	---	8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) B41J
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 005 (M-1349), 6. Januar 1993 & JP 04 238067 A (NEC CORP;OTHERS: 01), 26. August 1992 * Zusammenfassung *	1,2,4-6, 8	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 636 (M-1715), 5. Dezember 1994 & JP 06 247002 A (OMRON CORP), 6. September 1994 * Zusammenfassung *	1,4,5,8	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no. 003, 29. März 1996 & JP 07 290796 A (NEC TOHOKU LTD), 7. November 1995 * Zusammenfassung *	1,4,5,8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 3. Dezember 1998	Prüfer Widmeier, W
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)