(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 990 520 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.11.2001 Patentblatt 2001/48

(51) Int Cl.[7]: **B41F 33/14**

(21) Anmeldenummer: **98116398.3**

(22) Anmeldetag: **29.08.1998**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Kollisionsüberwachung in Druckmaschinen**

Method and device for preventing collision in printing machines

Méthode et dispositif de prévention de collision dans machines d'impression

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.04.2000 Patentblatt 2000/14

(73) Patentinhaber: **FISCHER & KRECKE GMBH & CO.**
33609 Bielefeld (DE)

(72) Erfinder:
- **Terstegen, Manfred**
  33613 Bielefeld (DE)
- **Kolbe, Wilfried, Dr.**
  21483 Gülzow (DE)
- **Schirrich, Klaus**
  33729 Bielefeld (DE)
- **Steinmeier, Bodo**
  33739 Bielefeld (DE)

(74) Vertreter:
TER MEER STEINMEISTER & PARTNER GbR
Artur-Ladebeck-Strasse 51
33617 Bielefeld (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 226 554

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).

EP 0 990 520 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Kollisionsüberwachung in Druckmaschinen.

[0002] Druckmaschinen weisen typischerweise eine Anzahl drehantreibbarer Rotationskörper auf, die jeweils mit Hilfe eines zugehörigen Stellantriebs in einer zur Drehachse senkrechten Richtung bewegbar sind. Beispielsweise sind bei einer typischen Flexodruckmaschine mehrere Farbwerke an einem gemeinsamen Gegendruckzylinder angeordnet, und jedes Farbwerk umfaßt zwei solcher Rotationskörper, nämlich einen Druckzylinder und eine Auftragwalze. Während des Druckbetriebs rollt die Auftragwalze am Druckzylinder ab, und der Druckzylinder rollt seinerseits an dem über den Gegendruckzylinder geführten Bedruckstoff ab, so daß die Druckfarbe von der Auftragwalze auf die druckenden Teile der Klischees des Druckzylinders übertragen wird und dann ein entsprechendes Druckbild erzeugt wird. Bei Wartungs- und Umrüstarbeiten, beispielsweise bei einem Zylinderwechsel, wird die Auftragwalze vom Druckzylinder abgestellt, und der Druckzylinder wird vom Gegendruckzylinder abgestellt. Hierzu werden die Auftragwalze und der Druckzylinder mit Hilfe des jeweiligen Stellantriebs in einer in Bezug auf den Gegendruckzylinder im wesentlichen radialen Richtung bewegt. Dabei besteht die Gefahr, daß die Auftragwalze und der Druckzylinder miteinander oder mit anderen Maschinenteilen kollidieren, so daß es zu Beschädigungen kommt.

[0003] Es ist deshalb üblich, eine Überwachungseinrichtung zur Erfassung derartiger Kollisionsfälle vorzusehen und dann die betreffenden Stellantriebe unverzüglich abzuschalten, damit Beschädigungen oder ggf. Verletzungen des Bedienungspersonals vermieden werden (Siehe z.B. EP-A-0 226 554).

[0004] Bei herkömmlichen Druckmaschinen erfolgt diese Kollisionsüberwachung durch Überwachung des Antriebsdrehmoments der Stellantriebe. Wenn der Rotationskörper während des Stellvorgangs auf ein Hindernis trifft, so erhöht sich das von dem Stellantriebe übertragene Antriebsdrehmoment, und wenn dieses Antriebsdrehmoment einen bestimmten Schwellenwert übersteigt, ist dies ein Indiz dafür, daß eine Kollision aufgetreten ist, und der Stellantrieb wird stillgesetzt.

[0005] Der Stellantrieb, beispielsweise ein Spindelantrieb, weist im allgemeinen ein großes Übersetzungsverhältnis auf, so daß schon mit einem verhältnismäßig kleinen Drehmoment des Antriebsmotors eine hohe Stellkraft erzeugt wird. Umgekehrt bedeutet dies, daß die Zunahme des Widerstands, der bei einer Kollision der Stellbewegung entgegenwirkt, nur zu einer verhältnismäßig geringen Zunahme des übertragenen Drehmoments führt. Das Kollisionsüberwachungssystem ist deshalb verhältnismäßig träge und ungenau. Zwar läßt sich im Prinzip die Empfindlichkeit dadurch steigern, daß der Schwellenwert herabgesetzt wird, bei dem die Stillsetzung des Stellantriebs erfolgt, doch muß dieser Schwellenwert stets so groß gewählt werden, daß die oft nicht unbeträchtlichen Reibungskräfte überwunden werden können, die bei der Stellbewegung auftreten.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine empfindlichere Kollisionsüberwachung zu ermöglichen.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art dadurch gelöst, daß man die Rotationskörper während der Stellbewegung rotieren läßt und die Drehzahl und/oder das Antriebsdrehmoment für die Rotationsbewegung überwacht

[0008] Wenn der Rotationskörper während eines Stellvorgangs mit einem Hindernis kollidiert, so wird nicht nur die weitere Stellbewegung gehemmt, sondern auch die Rotation gebremst. Durch Überwachung der Drehzahl und/oder des Drehmoments des Drehantriebs der Rotationskörper läßt sich diese Abbremsung der Rotation mit hoher Empfindlichkeit erfassen, so daß das Kollisionsüberwachungssystem im Kollisionsfall empfindlicher und schneller anspricht. Ein weiterer Vorteil dieser Lösung besteht darin, daß die Ansprechempfindlichkeit unabhängig davon ist, an welcher Stelle des Walzenumfangs die Kollision mit dem Hindernis stattfindet. Wenn beispielsweise der rotierende Rotationskörper während der Stellbewegung streifend auf ein Hindernis auftrifft, wird die eigentliche Stellbewegung kaum gehemmt, doch ergibt sich gleichwohl eine deutliche Abbremsung der Rotation, so daß auch in diesem Fall ein empfindliches Ansprechen des Kollisionsüberwachungssystems gewährleistet ist. Insbesondere lassen sich auf diese Weise auch Situationen erfassen, in denen der Rotationskörper direkt von einer Bedienungsperson berührt wird. Durch unverzügliches Stillsetzen des Stellantriebs und ggf. auch des Drehantriebs können so Verletzungen zuverlässig vermieden werden.

[0009] Besonders vorteilhaft ist die erfindungsgemäße Lösung bei Druckmaschinen mit Einzelantrieb, bei denen für den Drehantrieb jedes Rotationskörpers ein gesonderter Antriebsmotor vorhanden ist. In diesem Fall ist zur Synchronisation des Gleichlaufs der Rotationskörper ohnehin an jedem Drehantrieb ein Winkelinkrement- oder Drehmomentgeber vorhanden, der dann auch für die Kollisionsüberwachung genutzt werden kann, so daß auch eine bauliche Vereinfachung des Kollisionsüberwachungssystems erreicht wird.

[0010] Eine auf dem oben beschriebenen Prinzip beruhende Vorrichtung zur Kollisionsüberwachung ist Gegenstand des Anspruchs 3.

[0011] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0012] Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

[0013] Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch einen Teil einer Druckmaschine, bei der die Erfindung Anwendung findet; und

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Teile der Druckmaschine nach Figur 1 und des Kollisionsüberwachungssystems in der Draufsicht.

[0014] Die in Figur 1 gezeigte Druckmaschine, beispielsweise eine Flexodruckmaschine, weist ein Gestell mit zwei Seitenteilen 10 auf, zwischen denen ein Gegendruckzylinder 12 gelagert ist. An jedes Seitenteil 10 ist eine Konsole 14 angesetzt, auf der ein Farbwerk 16 montiert ist. In der Praxis können mehrere Farbwerke an demselben Gegendruckzylinder 12 angeordnet sein.

[0015] Das Farbwerk 16 umfaßt einen Druckzylinder 18 und eine Auftragwalze 20 mit einer zugehörigen Kammerrakel 22. Der Druckzylinder 18 und die Auftragwalze 20 sind drehbar in Lagerböcken 24 und 26 gelagert, die in Richtung der Doppelpfeile A und B verschiebbar auf der Oberseite der Konsole 14 angeordnet sind. Figur 1 zeigt die Druckmaschine in einem Zustand, in dem der Druckzylinder 18 vom Gegendruckzylinder 12 und die Auftragwalze 20 vom Druckzylinder 18 abgestellt ist. Während des Druckbetriebs wird der Druckzylinder 18 an den Gegendruckzylinder 12 angestellt, und die Auftragwalze 20 wird an den Druckzylinder 18 angestellt. Für diese An- und Abstellbewegungen ist jedem der Lagerböcke 24, 26 ein Spindelantrieb mit einem Stellmotor 28 bzw. 30 und einer Antriebsspindel 32 bzw. 34 zugeordnet. Die Spindelantriebe sind jeweils auf der Konsole 14 montiert.

[0016] Wie in Figur 2 zu erkennen ist, umfaßt das Farbwerk 16 außerdem zwei gesonderte Antriebsmotoren 36 für den Druckzylinder 18 und die Auftragwalze 20. Diese Antriebsmotoren 36 sind auf der Antriebsseite der Druckmaschine (oben in Figur 2) jeweils unmittelbar auf der Welle des zugehörigen Rotationskörpers 18 bzw. 20 angeordnet, so daß jeder Rotationskörper durch den zugehörigen Antriebsmotor 36 drehantreibbar ist (Einzelantrieb). Der Gleichlauf der Rotationskörper wird in bekannter Weise elektronisch geregelt.

[0017] Jeder der Antriebsmotoren 36 weist einen integrierten Drehmomentgeber T auf, der ein Drehmomentsignal an eine Steuereinrichtung 38 liefert, wie durch Pfeile in Figur 2 angedeutet wird. Die Steuereinheit 38 übermittelt ihrerseits Steuersignale, insbesondere Ein- und Ausschaltsignale, an die Stellmotoren 28 und 30. In der Zeichnung sind nur die Steuersignale für die Stellmotoren auf der Antriebsseite durch Pfeile symbolisiert. Es versteht sich jedoch, daß entsprechende Steuersignale auch den Stellmotoren auf der entgegengesetzten Seite des Maschinengestells zugeführt werden.

[0018] Wenn beispielsweise mit Hilfe der Stellmotoren 28 der Druckzylinder 18 quer zu seiner Drehachse verstellt wird, so wird während des Verstellvorgangs eine Kollisionsüberwachung wie folgt durchgeführt. Vor Beginn des Stellvorgangs wird der Druckzylinder 18 mit Hilfe des Antriebsmotors 36 in langsame Rotation versetzt. Das dabei von dem Antriebsmotor 36 erzeugte Drehmoment wird mit Hilfe des integrierten Drehmomentgebers T überwacht und fortlaufend an die Steuereinrichtung 38 gemeldet. Wenn der Druckzylinder 18 mit seinem Umfang beispielsweise am Gegendruckzylinder 12 oder an der Auftragwalze 20 anstößt, so wird die Rotationsbewegung gebremst, und entsprechend erhöht sich das erfaßte Antriebsdrehmoment. Sobald dieses Antriebsdrehmoment einen einstellbaren Schwellenwert übersteigt, übermittelt die Steuereinrichtung 38 ein Ausschaltsignal an die Stellmotoren 28, und die Stellbewegung wird beendet, bevor es durch die Kollision zu Schädigungen kommen kann.

[0019] Auf dieselbe Weise wird auch bei den Stellbewegungen der Andruckwalze 20 eine Kollisionsüberwachung durchgeführt. Sofern der Druckzylinder 18 und die Auftragwalze 20 simultan verstellt werden, führt die Steuereinrichtung 28 auch simultan die Kollisionsüberwachung für beide Rotationskörper durch. Die langsame Rotation des Druckzylinders 18 und der Auftragwalze 20 erfolgt in diesem Fall in derselben Drehrichtung, so daß die Rotation gebremst wird und ein entsprechend höheres Antriebsdrehmoment erzeugt wird, wenn der Druckzylinder 18 und die Auftragwalze einander mit ihrem Umfang berühren.

[0020] Die Kammerrakel 22 ist in bekannter Weise mit Hilfe eines nicht gezeigten Stellmechanismus von der Auftragwalze 20 abstellbar. Während des Stellvorgangs ist zweckmäßigerweise die Kammerrakel von der Auftragwalze abgestellt, so daß die Rotation der Auftragwalze nicht durch die Berührung der Kammerrakel gebremst wird.

[0021] In einer modifizierten Ausführungsform weisen die Antriebsmotoren 36 anstelle des Drehmomentgebers T einen integrierten Winkelinkrementgeber Ω auf. In diesem Fall wird die Kollision anhand der Abnahme der Winkelgeschwindigkeit festgestellt, wenn der Druckzylinder bzw. die Auftragwalze durch Kollision mit dem Hindernis gebremst wird. Bei dieser Ausführungsform ist es nicht erforderlich, daß der Rotationskörper während des Stellvorgangs permanent angetrieben wird. Da der Druckzylinder und die Auftragwalze reibungsarm in Wälzlagern gelagert sind, genügt es, den Rotationskörper vor Beginn des Stellvorgangs in Drehung zu versetzen und dann während des Stellvorgangs auslaufen zu lassen, so daß die Kollision anhand einer irregulären Abnahme der Winkelgeschwindigkeit festgestellt werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Kollisionsüberwachung in einer Druckmaschine mit wenigstens einem drehantreibbaren Rotationskörper (18; 20) und einem Stellantrieb (28; 30) zum Bewegen des Rotationskörpers in einer zur Drehachse senkrechten Richtung, **dadurch gekennzeichnet, daß** man den Rotationskörper (18; 20) während der Stellbewegung rotieren läßt und die Drehzahl und/oder das Antriebsdreh-

moment für die Rotationsbewegung überwacht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, für Druckmaschinen mit zwei Rotationskörpern (18, 20), die miteinander kollidieren können, **dadurch gekennzeichnet, daß** man beide Rotationskörper (18; 20) während der Stellbewegung im gleichen Drehsinn rotieren läßt, wenn die Stellantriebe (28, 30) für beide Rotationskörper simultan betätigt werden.

3. Vorrichtung zur Kollisionsüberwachung in einer Druckmaschine mit wenigstens einem drehantreibbaren Rotationskörper (18; 20) und einem Stellantrieb (28; 30) zum Bewegen des Rotationskörpers in einer zur Drehachse senkrechten Richtung, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Drehmomentgeber (T) und/oder ein Winkelinkrementgeber (Ω) zur Erfassung des Antriebsdrehmoments und/oder der Drehzahl des Rotationskörpers (18; 20) vorgesehen ist und daß eine Steuereinrichtung (38) dazu eingerichtet ist, eine Kollision des Rotationskörpers mit einem anderen Bauteil anhand des Signals des Drehmoment- oder Winkelinkrementgebers zu erfassen und daraufhin den Stellantrieb (28; 30) stillzusetzen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der drehantreibbare Rotationskörper ein Druckzylinder (18) ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der drehantreibbare Rotationskörper eine Auftragwalze (20) ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rotationskörper (18, 20) einzeln durch je einen zugehörigen Antriebsmoteor (36) angetrieben sind.

Claims

1. Method for collision monitoring in a printing machine having at least one rotationally drivable rotation element (18; 20) and an actuating drive (28; 30) for moving the rotation element in a direction perpendicular to the axis of rotation, **characterised in that** the rotation element (18; 20) is allowed to rotate during the actuating movement and the speed and/or the drive torque for the rotation movement is/are monitored.

2. Method according to claim 1 for printing machines having two rotation elements (18; 20) which can collide with each other, **characterised in that** both rotation elements (18; 20) are allowed to rotate in the same sense of rotation during the actuating movement if the actuating drives (28, 30) for both rotation elements are actuated simultaneously.

3. Apparatus for collision monitoring in a printing machine having at least one rotationally drivable rotation element (18; 20) and an actuating drive (28; 30) for moving the rotation element in a direction perpendicular to the axis of rotation, **characterised in that** a torque sensor (T) and/or an incremental angle sensor (Ω) is/are provided to detect the drive torque and/or the rate of the rotation element (18; 20), and **in that** a control device (38) is fitted to detect a collision of the rotation element with another component by means of the signal of the torque or angle increment sensor and to stop the actuating drive (28; 30) as a result.

4. Apparatus according to claim 3, **characterised in that** the rotationally drivable rotation element is an impression cylinder (18).

5. Apparatus according to claim 3, **characterised in that** the rotationally drivable rotation element is an applicator roll (20).

6. Apparatus according to any one of claims 3 to 5, **characterised in that** the rotation elements (18, 20) are each driven individually by an associated driving motor (36).

Revendications

1. Procédé pour la surveillance des collisions dans une machine à imprimer avec au moins un corps de révolution (18 ; 20) entraîné en rotation et un moyen de positionnement (28 ; 30) pour déplacer le corps de révolution dans une direction perpendiculaire à l'axe de rotation, **caractérisé en ce qu'**on fait tourner le corps de révolution (18 ; 20) durant le mouvement de positionnement et on surveille la vitesse de rotation et/ou le couple d'entraînement pour le mouvement de rotation.

2. Procédé selon la revendication 1, pour des machines à imprimer à deux corps de révolution (18, 20) qui peuvent se heurter l'un l'autre, **caractérisé en ce qu'**on fait tourner les deux corps de révolution (18 ; 20) dans le même sens de rotation durant le mouvement de positionnement lorsque les moyens de positionnement (28, 30) sont actionnés simultanément pour les deux corps de révolution.

3. Dispositif pour la surveillance des collisions dans une machine à imprimer avec au moins un corps de révolution (18 ; 20) entraîné en rotation et un moyen de positionnement (28 ; 30) pour déplacer le corps de révolution dans une direction perpendiculaire à l'axe de rotation, **caractérisé en ce qu'**un transmet-

teur de couple (T) et/ou un transmetteur d'incréments angulaires (Ω) sont prévus pour capter le couple d'entraînement et/ou la vitesse de rotation du corps de révolution (18 ; 20), et **en ce qu'**un dispositif de commande (38) est agencé pour détecter une collision du corps de révolution avec un autre élément structurel à l'aide du signal du transmetteur de couple ou du transmetteur d'incréments angulaires et pour immobiliser ensuite le moyen de positionnement (28 ; 30).

4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le corps de révolution entraîné en rotation est un cylindre d'impression (18).

5. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le corps de révolution entraîné en rotation est un rouleau applicateur (20).

6. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** les corps de révolution (18, 20) sont entraînés individuellement, chacun par un moteur d'entraînement associé (36).

Fig. 1

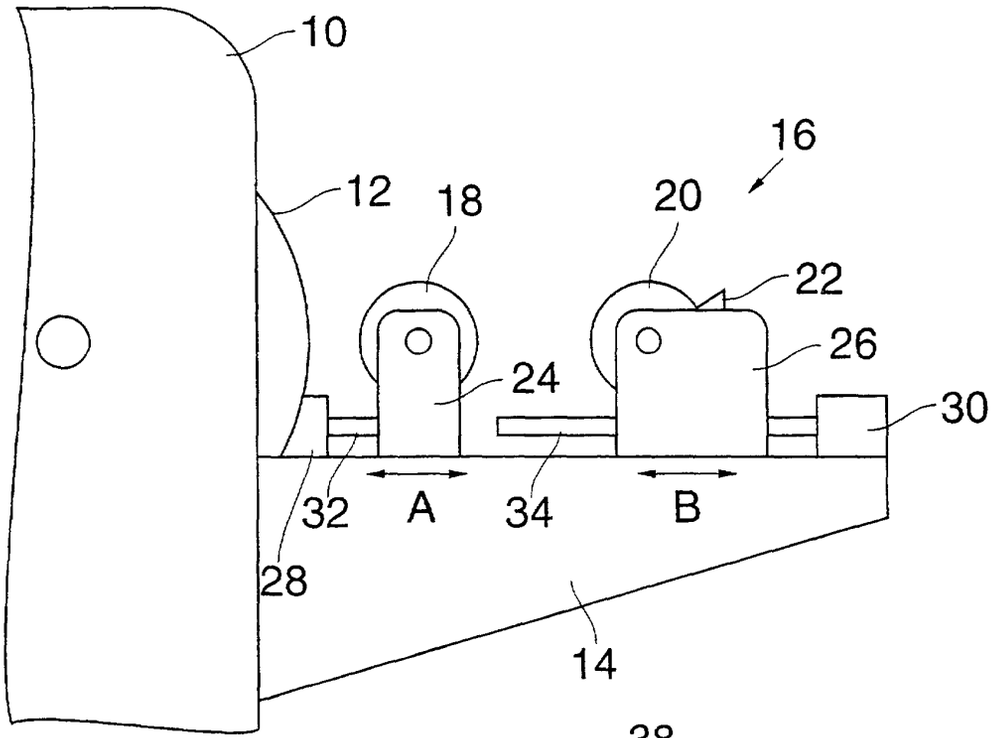
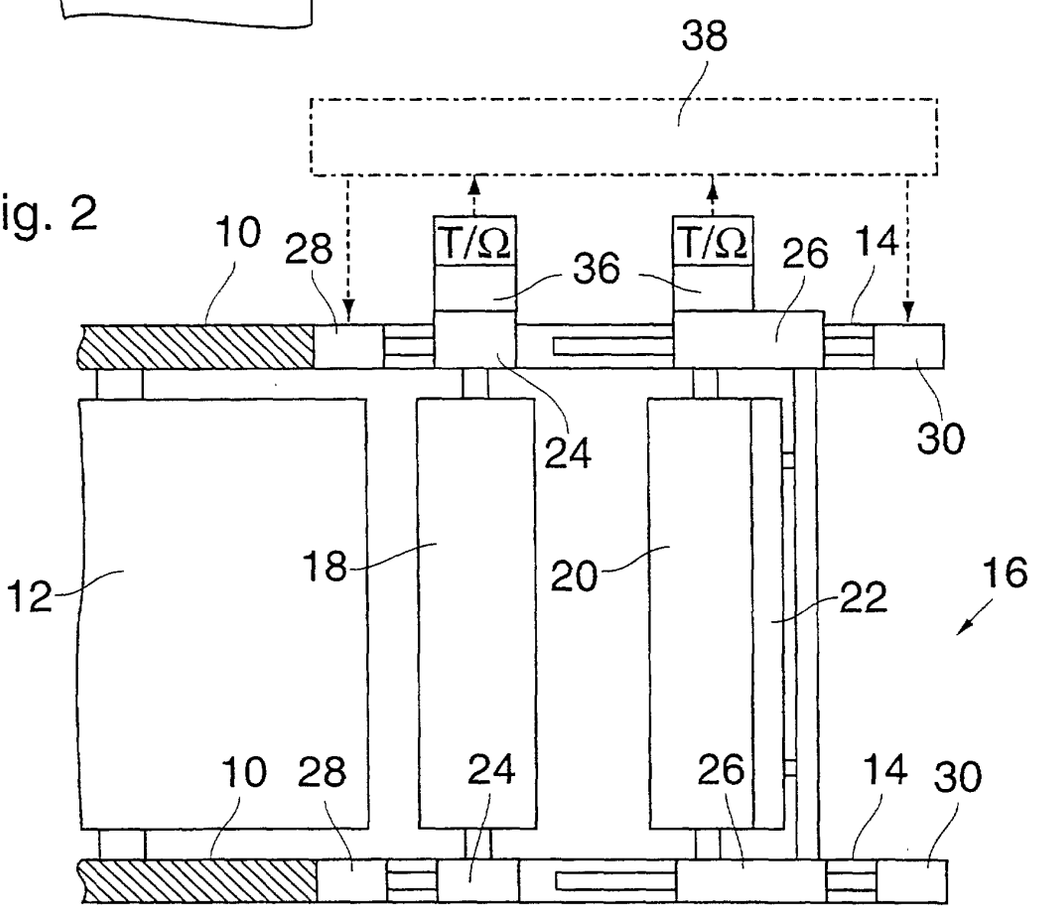

10
16
12
18
20
22
26
24
30
32
A
34
B
28
14

Fig. 2


38
T/Ω
T/Ω
10
28
36
26
14
24
30
12
18
20
22
16
10
28
24
26
14
30