

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Patent beschränkt  
aufrechterhalten nach  
§ 12 Abs. 3 ErstrG

(12) **PATENTSCHRIFT**  
(11) **DD 293 778 B5**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: B 41 F 33/06

# **DEUTSCHES PATENTAMT**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Aufrechterhaltung kann Einspruch eingelegt werden

|                      |                  |                                           |                                            |
|----------------------|------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| (21) Aktenzeichen:   | (22) Anmeldetag: | (44) Veröff.-tag der<br>DD-Patentschrift: | (45) Veröff.-tag der<br>Aufrechterhaltung: |
| DDB 41 F / 339 825 3 | 18. 04. 90       | 12. 09. 91                                | 02. 09. 93                                 |

(30) Unionspriorität:

(72) Erfinder: Böttger, Johannes, Dipl.-Ing., 01689 Weinböhla, DE; Buschmann, Falk, 01640 Coswig, DE  
(73) Patentinhaber: KBA-PLANETA AG, Friedrich-List-Str. 2, 01445 Radebeul, DE

(54) **Pneumatische Kontrolleinrichtung in Druckmaschinen**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:  
DD 212 024 DE 2 621 250 C 2

### Patentansprüche:

1. Pneumatische Kontrolleinrichtung in Druckmaschinen, die wahlweise im Schöndruck oder Schön- und Widerdruck einsetzbar sind und in denen die Bogenkontrolle im Schön- und Widerdruck außerhalb des Bogenführungszyinders über das, über eine Saugleitung mit einem Unterdruckerzeuger verbundene Saugersystem erfolgt und die Maschine beim Fehlbogen stillgesetzt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Saugleitung (29) des Saugersystems (26) ein mit einer Auswerteschaltung (2) verbundener Strömungssensor (1), bestehend aus einem mit einem Schutzmantel (15) umgebener Hitzdraht (16), angeordnet ist.
2. Pneumatische Kontrolleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Strömungssensor (1) und die nachgeordnete Auswerteschaltung (2) ein Anemometer (1, 7, 2) bilden.
3. Pneumatische Kontrolleinrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Strömungssensor (1) über die Analogsignalleitung (7) eine Auswerteschaltung (2) zugeordnet ist.
4. Pneumatische Kontrolleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auswerteschaltung (2) einen Differenzverstärker (43) enthält, durch dessen Beschaltung mit einer RC-Kombination (41, 42) eine automatische Anspannung an verschiedene Betriebsbedingungen gewährleistet ist.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine pneumatische Kontrolleinrichtung in Druckmaschinen zum Feststellen von Bogen auf Bogenführungszyindern, wobei beim Fehlbogen die Druckmaschine stillgesetzt wird. Derartige Einrichtungen dienen insbesondere in Druckmaschinen, in denen der Bogen für den Schön- und Widerdruck nach dem Prinzip der Bogenhintenkantenwendung gewendet wird zur Kontrolle, ob der Bogen auf dem Bogenführungszyinder vorhanden ist.

### Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Nach der DD-PS 212024 erfolgt die Kontrolle mittels an jeweils gegenüberliegenden Maschinenwänden befestigter Sende- und Empfangseinrichtungen. Als Medium zwischen der Sende- und Empfangseinrichtung kann Licht, Laser oder Ultraschall eingesetzt werden, wobei die Richtung des Meßstrahls 10 bis 40 Grad zur Zylinderachse geneigt ist. Die Bogenlaufkontrolle erfolgt, indem der von der Sendeeinrichtung ausgehende Meßstrahl in schräger Richtung den ordnungsgemäß geführten Bogen durchdringt, was mit verminderter Intensität die Empfangseinrichtung trifft, so daß kein Signal zur Durchführung weiterer Kommandos gegeben wird. Wenn der Bogen bei der Übergabe nicht erfaßt wurde, trifft der Meßstrahl, da er den Bogen nicht durchdringen mußte, mit voller Intensität auf die Empfangseinrichtung, und es wird ein Signal zur Durchführung weiterer Kommandos, wie z. B. Druckabstellen, Herabsetzung der Maschinengeschwindigkeit oder Maschinenhalt eingeleitet. Nachteilig bei dieser Einrichtung ist, daß die Papierqualität wie z. B. Durchlässigkeit, Oberflächenbeschaffenheit usw. eine sehr schwierige und zeitaufwendige Einstellung erforderlich machen. Nachteilig ist weiterhin, daß die Einrichtung nur bis zu einem bestimmten Mindestformat funktionssicher arbeitet. Bei kleinerem Format ist die gewünschte Abschaltung der Empfangseinrichtung nicht mehr gegeben, und die Einrichtung versagt. Ein weiterer Nachteil ist die hohe Störanfälligkeit der Einrichtung infolge Verschmutzung.

Durch die DE-AS 2621 250 wird eine Bogenabfragevorrichtung bekannt gemacht, bei der der auf der Bogenwendetrommel befindliche Bogen durch eine Reihe Sauger an seiner Hinterkante erfaßt wird. Bei nur teilweiser Überdeckung der in Querreihe angeordneten Sauger werden diese belüftet, und ein Druckwächter veranlaßt die Stillsetzung oder Druckabstellung der Maschine.

Hierbei hat sich als ein wesentlicher Nachteil erwiesen, daß die Kontrolle, zu der die für die Bogenwendung funktionsbedingten Sauger genutzt werden, auf der Messung des Unterdrucks in der Luftzuführung basiert.

Bei optimaler Dimensionierung der gesamten Pneumatik zur Steuerung der Sauger ändert sich der Unterdruck in der Saugerluftzuführung im Strömungsfall nur gering und sehr träge. Da, vor allem bei hohen Drehzahlen, zur Bogenkontrolle nur kurze Meßzeiten zur Verfügung stehen, kommt es zum Fehlverhalten dieser Einrichtung.

### Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, eine pneumatische Kontrolleinrichtung in Druckmaschinen zu schaffen, die einfach im Aufbau ist und für alle Bedruckstoffe und Bogenformate einsetzbar ist.

## Darlegung des Wesens der Erfindung

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine pneumatische Kontrolleinrichtung in Druckmaschinen zu schaffen, mit der frühzeitig und sicher fehlerhaft geförderte Bogen auch bei höchster Drehzahl der Druckmaschine signalisiert werden können. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß dem Saugersystem ein aus Strömungssensor, Analogsignalleitung und Auswerteschaltung bestehendes Anemometer zugeordnet ist.

Der Strömungssensor ist in der Saugleitung angeordnet. Der Strömungssensor besteht aus einem Hitzdraht und einem Schutzmantel, und er ist über die Analogsignalleitung einer Auswerteschaltung zugeordnet.

Die Kontrolleinrichtung ist einfach im Aufbau und sicher in der Funktion. Sie ist mit geringem Aufwand herstellbar. Sie erfordert darüber hinaus keinerlei zusätzliche Kontroll- und Meßmittel im rotierenden System und kann bei Verarbeitung aller Bedruckstoffe eingesetzt werden.

Da die Luftströmung zur Kontrolle genutzt wird, ist die Einrichtung reaktionsschnell und auch bei höchster Drehzahl sicher. Es hat sich als sehr großer Vorteil erwiesen, daß der Volumenstrom in der Saugleitung zum Bogenführungszyylinder meßtechnisch erfaßt und mittels einer geeigneten elektronischen Schaltung ausgewertet wird. Bei ordnungsgemäßem Bogenlauf strömt nur eine geringe Luftmasse pro Zeiteinheit durch die Saugleitung, da die pneumatischen Bogenführungselemente durch den Bogen geschlossen sind und demzufolge die Luftströmung verhindern. Wird im Havariefall ein Bogen verloren oder liegt verschoben auf dem Saugersystem, dann kann ungehindert Luft durch die Saugelemente und demzufolge auch durch die Saugleitung strömen, was durch die Meßeinrichtung erfaßt und ausgewertet wird. Daraufhin erfolgt der Maschinenbefehl Maschine halt. Die Kontrolle des Volumenstromes in der Saugluftzuführung hat gegenüber der Kontrolle des Unterdruckes an gleicher Stelle deshalb den Vorzug, weil erster unmittelbar abhängig ist vom Öffnungszustand der Saugelemente, der Unterdruck dagegen weitgehend vom gesamten pneumatischen System einschließlich Unterdruckerzeuger. Folglich ergibt sich eine große auswertbare Änderung der Meßsignale im Havariefall, und die Kontrolleinrichtung wird schnell und empfindlich. Als Analogie zum elektrischen Stromkreis bietet sich an, den Unterdruck mit der Versorgungsspannung und den Volumenstrom mit dem elektrischen Strom zu vergleichen. Beim Zuschalten eines Verbrauchers ändert sich sofort und in erster Linie der elektrische Strom, die Versorgungsspannung dagegen nur geringfügig. Darüber hinaus wirkt begünstigend, daß im Vakuum die Beweglichkeit der Gasmoleküle größer wird bzw. die Reibung geringer ist, so daß kurze Eigenzeiten für den Volumenstrom entstehen.

## Ausführungsbeispiel

Anhand eines Ausführungsbeispieles soll die Erfindung nachfolgend näher beschrieben werden. In den Abbildungen zeigen

- Fig. 1: schematische Darstellung eines Druckwerkes mit einem Bogenführungszyylinder
- Fig. 2: Blockschaltbild der kompletten Meßeinrichtung
- Fig. 3: Anordnung des Strömungssensors (Einzelheit x Fig. 1)
- Fig. 4: Auswerteschaltung für Strömungssensor
- Fig. 5: Logik Maskierungsschaltung.

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung ein Druckwerk 21 einer Druckmaschine. Dargestellt sind der Druckzylinder 22, der Gummizylinder 23 und der Plattenzylinder 24. Dem Druckzylinder 22 nachgeordnet ist der als Wendetrommel ausgestaltete Bogenführungszyylinder 25.

Der Bogenführungszyylinder 25 ist auf bekannte Art und Weise mit einem Saugersystem 26 und mit einem Greifersystem 27 ausgestattet. Das Saugersystem 26 ist über ein nicht dargestelltes Steuerventil, welches sich innerhalb des Bogenführungszyinders 25 befindet, und über einen Schlauchanschluß 29 mit einem Unterdruckerzeuger 30 (Vakuumkompressor) verbunden.

In der Saugleitung 29 erfolgt im Schön- und Widerdruck mittels pneumatisch-elektrisch arbeitender Mittel die Kontrolle, ob der Bogen 28 am Saugersystem 26 anliegt.

Die Kontrolleinrichtung hat folgenden Aufbau:

In der Saugleitung 29 (siehe Einzelheit x aus Fig. 1) ist ein Strömungssensor 1 angeordnet. Der Strömungssensor 1 (siehe Fig. 2), der aus einem Hitzdraht 16 und einem Schutzmantel 15 besteht, ist mittels Analogsignalleitung 7 mit der Auswerteschaltung 2 verbunden, deren duales Signal auf der Ausgangssignalleitung 8 auf den Eingang der Maskierungsschaltung 3 einwirkt. Strömungssensor 1, Auswerteschaltung 2 und Analogsignalleitung 7 bilden ein Anemometer 1, 7, 2.

Ein Drehwinkelgeber 5, vorzugsweise als rotatorischer Inkrementalgeber ausgebildet, ist über den Drehwinkelbus 11 mit der zentralen Takterzeugungseinrichtung 4 gekoppelt, deren Ausgang gleichfalls auf die Maskierungsschaltung 3 einwirkt. Der Ausgang der Maskierungsschaltung 3, dargestellt durch das Fehlersignal 12, ist mit einem Eingang des übergeordneten Steuerungssystems 6 verbunden. Die Prozeßsteuersignale 13 repräsentieren die Ausgänge des übergeordneten Steuerungssystems 6, die auf die hier nicht näher beschriebenen digitalen Stellglieder der Druckmaschine einwirken.

Der Strömungssensor 1 besteht aus einem Hitzdraht 16 und aus einem den Hitzdraht 16 umgebenden Schutzmantel 15, der mit kleinen Öffnungen versehen ist.

An dem Hitzdraht 16 ist die Analogsignalleitung 7 angeschlossen.

Der Strömungssensor 1 ist fest in einem T-Stück 14 eingebaut, das Bestandteil der Saugleitung 29 ist, die zum Unterdruckerzeuger 30 führt.

Die Auswerteschaltung zeigt Fig. 4. Der Hitzdraht 16 ist über die Analogsignalleitung 7 mit dem Eingang der Auswerteschaltung 2 verbunden, die gemeinsam ein Anemometer 1, 7, 2 bilden.

Der Hitzdraht 16 bildet mit den Widerständen 35, 36, 37 eine Brückenschaltung, deren Diagonalspannung an die Eingänge eines Operationsverstärkers 38 gelangt. Der Operationsverstärker 38 arbeitet als Differenzverstärker. Sein Ausgang steuert den Leistungstransistor 39 und gleichzeitig den zweiten Operationsverstärker 43, der ebenfalls als Differenzverstärker arbeitet.

Dabei werden der negierte Eingang des Operationsverstärkers 43 über den Widerstand 40 unverzögert und der nichtnegierte Eingang des Operationsverstärkers 43 über die RC-Kombination 41, 42 verzögert angesteuert. Der Ausgang des Operationsverstärkers 43 steuert den Schwellwertschalter 44, der mit der Ausgangssignalleitung 8 verbunden ist. Die Ausgangssignalleitung 8 ist weiterhin mit dem 1. Eingang des UND-Gatters 18 verbunden, dessen 2. Eingang zum Takt 9 führt. Der Ausgang dieses UND-Gatters 18 repräsentiert das Fehlersignal 12.

Die Wirkungsweise der Kontrolleinrichtung ist folgende:

Im Schön- und Widerdruck wird der im Druckwerk 21 bedruckte Bogen 28 über den Tangentenpunkt vom Druckzylinder 22 und Bogenführungszyylinder 25 hinausgeführt und vom Saugersystem 26 auf bekannte Art und Weise an der Hinterkante ergriffen.

Gleichzeitig erfolgt über das Saugersystem 26 die Bogenkontrolle, die wie folgt abläuft:

Der vorzugsweise außerhalb der Druckmaschine in die Saugleitung 29 zwischen den Unterdruckerzeuger 30 und den Bogenführungszyylinder 25 integrierte Strömungssensor 1 liefert im Fehlerfall (Bogen 28 nicht vorhanden bzw. verloren) auf der Analogleitung 7 ein Meßsignal, welches in der Auswerteschaltung 2 entsprechend aufbereitet und über die Ausgangssignalleitung 8 dem statischen Eingang der Maskierungsschaltung 3 zugeführt wird.

Die zentrale Takterzeugungseinrichtung 4 und der Drehwinkelgeber 5 generieren beim Betrieb der Druckmaschine pro Umdrehung einer Eintourenwelle (ETW) den Takt 9. Die Kupplung von Takterzeugungseinrichtung 4 und Drehwinkelgeber 5 ist bekannt.

Der Takt 9 liegt, maschinentechnisch gesehen, unmittelbar vor dem Greiferschluß des Bogenführungszyinders 25 – also am Ende des Ansaugbereiches. Somit korreliert Takt 9 mit dem Zeitpunkt von wenig oder keiner Strömung in der Saugleitung 29 des Unterdruckerzeugers 30 (unter der Voraussetzung des ordnungsgemäßen Bogenlaufes). Sollte aber zum Taktzeitpunkt auf der Ausgangssignalleitung 8 viel Strömung gemeldet werden, dann wird das Fehlersignal 12 generiert und einem übergeordneten Steuersystem 6 zur Verknüpfung mit weiteren Maschinenzuständen (z. B. Bogenlauf, Bogen befindet sich am Übergabedruckwerk) zugeführt.

Der vom Unterdruckerzeuger 30 erzeugte Unterdruck erzeugt beim Fehlbogen im T-Stück 14 eine Luftströmung von A nach B, die den elektrisch vorgeheizten Hitzdraht 16 des Strömungssensors 1 zur Abkühlung bringt. Infolge der Kaltleitereigenschaft des Hitzdrahtes 16 bewirkt die Abkühlung eine Widerstandsänderung desselben. Der Widerstand des Hitzdrahtes 16 verhält sich proportional zu seiner Temperatur, und diese wiederum ist in erster Linie von der Größe des Volumenstromes abhängig. Die Widerstandsänderung wird in der nachgeordneten Auswerteschaltung 2 verarbeitet. Bedingung für ein ordnungsgemäßes Arbeiten der beschriebenen Einrichtung ist, daß infolge des elektrischen Stromes durch den Hitzdraht 16 dessen Temperatur merklich über der Umgebungstemperatur liegt. Bei entsprechend kleinen geometrischen Abmessungen des Hitzdrahtes 16 läßt sich die Zeitkonstante der Widerstandsänderung klein halten. Die Brücke, bestehend aus dem Hitzdraht 16 und den Widerständen 35, 36, 37, ist so abgestimmt, daß bei nichtvorhandener Luftströmung eine sehr kleine Diagonalspannung entsteht.

Die Ausgangsspannung des Operationsverstärkers 38, der den Leistungstransistor 39 ansteuert, liegt auf einem relativ niedrigem Niveau. Sobald ein Luftstrom den Hitzdraht 16 trifft und damit abkühlt, verstimmt sich die Brücke derart, daß der invertierende Eingang ein schlechteres Potential erhält als der nichtinvertierende Eingang. Das hat aufgrund der hohen Verstärkung des Operationsverstärkers 38 eine sofortige drastische Erhöhung seiner Ausgangsspannung zur Folge. Über den Leistungstransistor 39 erhöhen sich im gleichen Maße die Betriebsspannung der Brücke und damit der elektrische Strom durch dieselbe. Der größere Strom bewirkt eine erneute elektrische Erwärmung des Hitzdrahtes 16, bis die ursprüngliche Temperatur und damit sein ursprünglicher Widerstand wieder hergestellt sind. Damit ist auch der Ausgangszustand der nahezu unverstimmten Brücke regeneriert.

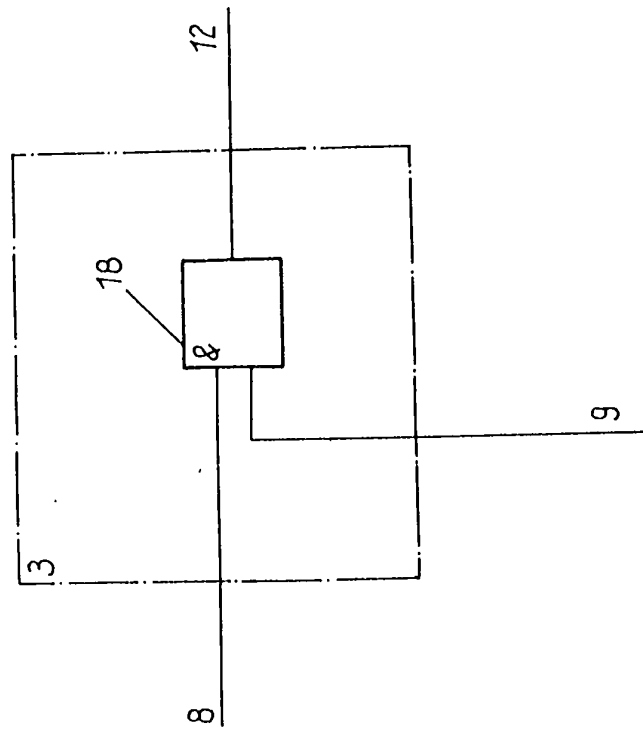
Mittels dieser Regelschaltung verhält sich die Betriebsspannung der Brücke proportional zum Luftvolumenstrom im Strömungssensor 1. Die Regelschaltung gestattet nur eine sehr geringe Temperaturänderung des Hitzdrahtes 16, damit entfällt seine Temperaturzeitkonstante weitgehendst, und die Gesamtreaktionszeit des Anemometers 1, 7, 2 wird sehr klein, so daß eine sichere Funktion auch bei höchsten Maschinengeschwindigkeiten garantiert ist.

Beim Operationsverstärker 43 liegt am nichtinvertierenden Eingang infolge der Zeitkonstante des RC-Gliedes 41, 42 eine Spannung an, die den mittleren Volumenstrom repräsentiert. Am invertierenden Eingang liegt der Momentanwert der Regelspannung an. Im stationären Betrieb sind beide Spannungen gleich groß und die Ausgangsspannung des Operationsverstärkers 43 nahezu Null Volt. Bei plötzlicher Erhöhung des Luftstromes im Strömungssensor 1 infolge eines verlorenen Bogens 28 erhöht sich gleichzeitig am invertierenden Eingang vom Operationsverstärker 43 das Potential, so daß sein Ausgang in negativer Richtung angesteuert wird. Dieser Zustand ist abhängig von der Strömungsdauer sowie von der Zeitkonstante der RC-Kombination 41, 42. Sie wird der theoretisch maximal möglichen Strömungsdauer angeglichen. Die negative Ausgangsspannung am Operationsverstärker 43 läßt den Schwellwertschalter 44 ansprechen, so daß auf der Ausgangssignalleitung 8 die Störung angezeigt wird.

Mit der Beschaltung ergibt sich ein gleitender Arbeitspunkt für den Operationsverstärker 43 mit dem Vorteil einer automatischen Anpassung an Exemplarstreuungen (z. B. des Strömungssensors 1) sowie an die Betriebsbedingungen (z. B. Drehzahl, Bedruckstoff).

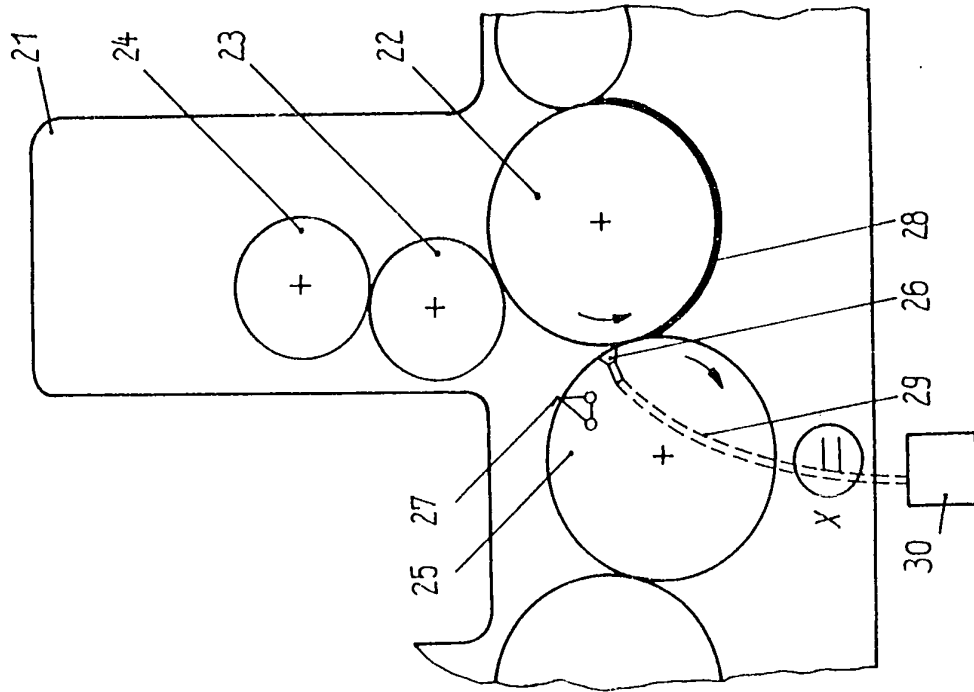
Das von der Auswerteschaltung 2 gelieferte duale Ausgangssignal auf der Signalleitung 8 gelangt an den 1. Eingang des UND-Gatters 18, dessen Ausgang nur dann aktiv wird, wenn gleichzeitig am 2. Eingang der Takt 9 anliegt. Das Signal Takt 9 maskiert somit die Signalleitung 8.

339025-3

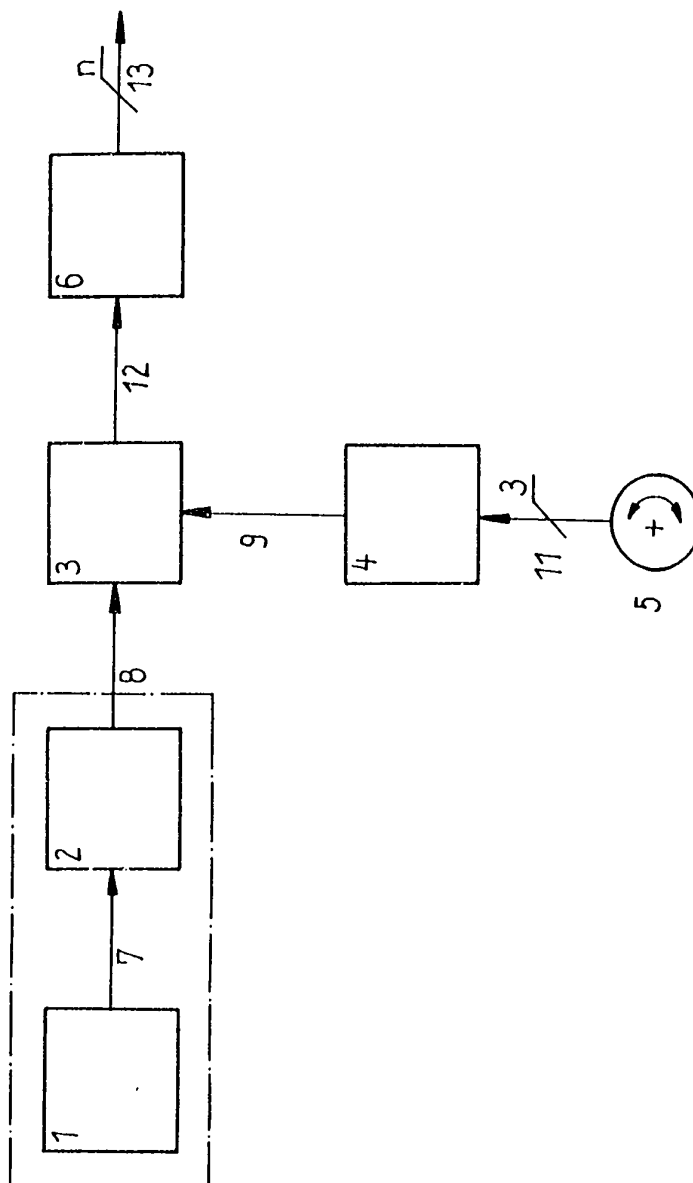


Figur 5

293778 4



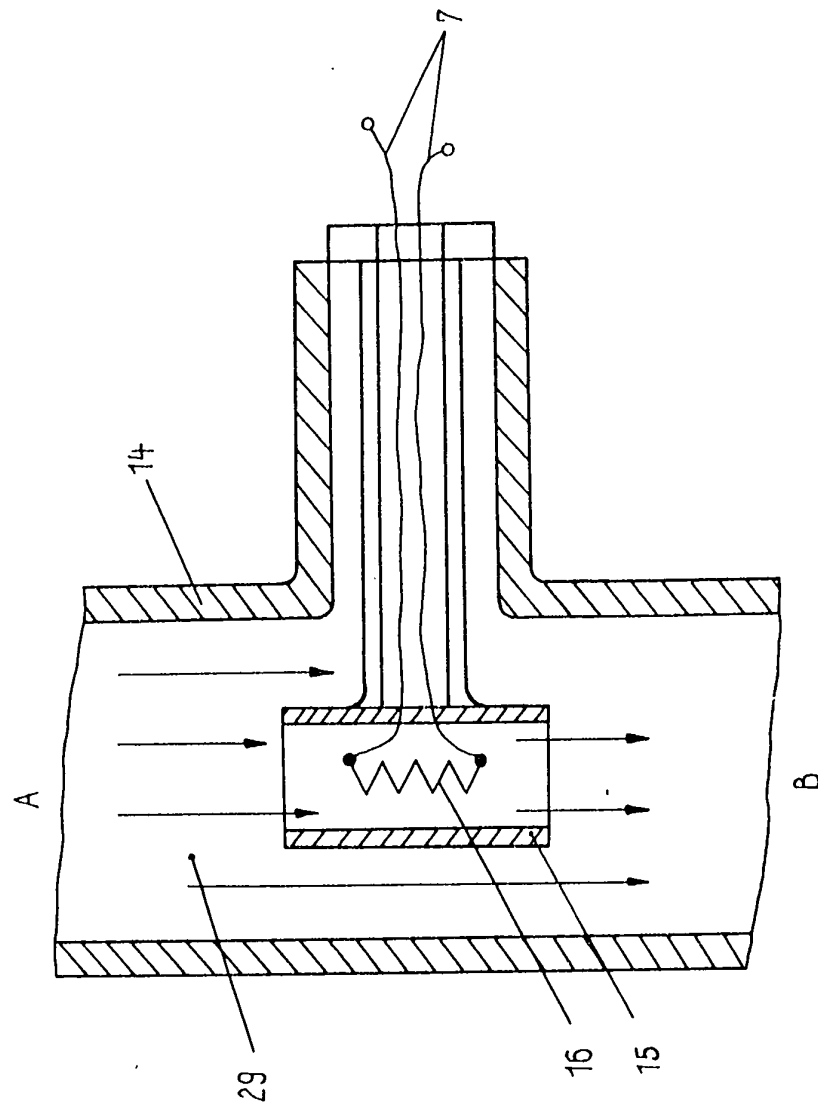
Figur 1



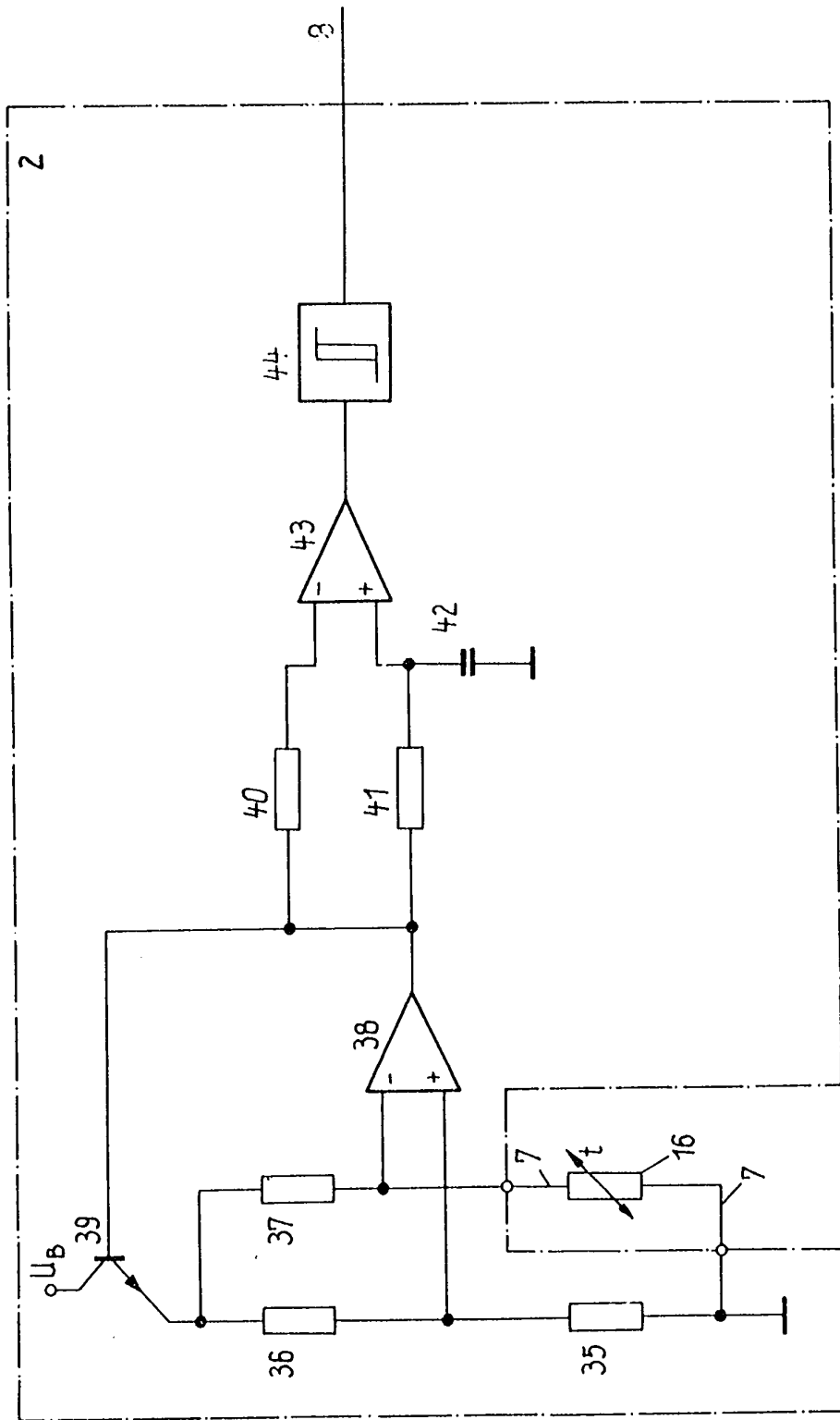
Figur 2

330825-3

293778 6



Figur 3



Figur 4

339825-3