

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 028 750
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 80106551.7

(51)

Int. Cl.³: **B 22 D 29/00**

B 22 D 47/00, B 24 C 3/26

(22)

Anmeldetag: 25.10.80

(30)

Priorität: 02.11.79 CH 9849 79

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.05.81 Patentblatt 81 20

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT LU NL SE

(71)

Anmelder: **GEORG FISCHER AKTIENGESELLSCHAFT**
Mühlentalstrasse 105
CH-8201 Schaffhausen(CH)

(72)

Erfinder: **Brenner, Peter, Dipl.-Math.**
Hauentalstrasse 155
CH-8200 Schaffhausen(CH)

(54)

Verfahren und Einrichtung für die Regelung einer kontinuierlichen Giess- und Nachbehandlungsanlage für Guss-Werkstücke.

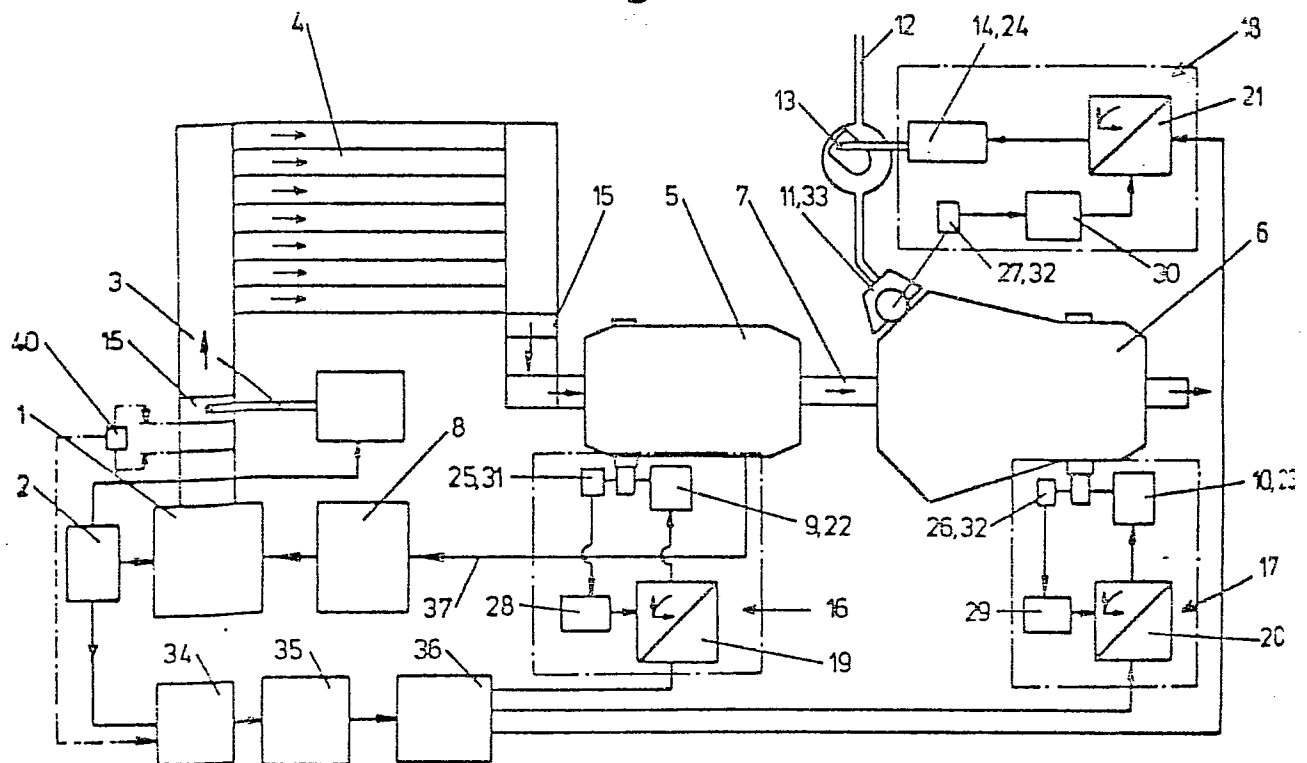
(57)

Eine Kühl- und Auspackeinrichtung (5) mit einer nachfolgenden Durchlaufstrahlmaschine (6) werden abhängig von der Taktzeit einer Form- und Giessanlage (1, 3) derart geregelt dass der Füllungsgrad der als Durchlauftrommeln ausgebildeten Kühl- und Auspack-Einrichtung und der Strahlmaschine immer annähernd gleichbleibend ist, wobei gleichzeitig die Strahlmittezufuhr für das Schleuderrad (11) mittels eines Drosselventiles (13) geregelt wird, um eine gleichmassige Strahlwirkung an allen Gusswerkstücken zu erreichen.

EP 0 028 750 A1

./...

Fig. 1



GEORG FISCHER AKTIENGESELLSCHAFT, 8201 Schaffhausen

2132/SM / 1.10.1980 / Li-bs /

Verfahren und Einrichtung für die Regelung einer
kontinuierlichen Giess- und Nachbehandlungsanlage
für Guss-Werkstücke

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine dafür erforderliche Einrichtung für die Regelung einer kontinuierlichen Giess- und Nachbehandlungsanlage für Guss-Werkstücke mit einer taktweise arbeitenden Form- und Giessanlage,
5 einer daran anschliessenden Kühl- und Auspack-Einrichtung und einer Durchlaufstrahlmaschine.

Die Regelung einer kontinuierlich arbeitenden, als Trommelmaschine ausgebildeten Durchlaufstrahlmaschine ist durch
10 die Europäische Patentanmeldung Nr. A1 O 004 936 bekanntgeworden. Hierbei wird die Werkstückdurchlaufgeschwindigkeit und die Strahlmittelzufuhr für die Schleuderräder abhängig von der pro Zeiteinheit zu strahlenden fertig gegossenen und ausgepackten Werkstücke geregelt, wobei die
15 Messung der Guss-Werkstücke unmittelbar vor oder in der Strahlmaschine vorzugsweise durch eine Gewichtsmessung erfolgt.

Alle darin beschriebenen Messungsarten für die zu strahlenden Werkstücke benötigen einen zusätzlichen erheblichen
20 Aufwand. Für eine relativ genaue Regelung wäre der Volumen-

strom der zu strahlenden Werkstücke massgebend, wodurch insbesondere bei der Gewichtsmessung keine gleichmässige Strahlwirkung an den durchlaufenden Werkstücken erreicht wird..

5

Einrichtungen der eingangs genannten Art mit einer Formanlage, welche direkt mit einer meist automatisch arbeitenden Giesseinrichtung verbunden ist, einer sich anschliessenden Kühleinrichtung in welcher gleichzeitig ein Auspacken der Gussteile aus den Formballen und Kühlen des Sandes und der Gussstücke erfolgt und einer folgenden Durchlauftrommelstrahlmaschine werden vorzugsweise in modernen Giessereien zur automatischen Herstellung und Nachbehandlung von Gussteilen in grösseren Serien verwendet und sind bekannt.

15 (Prospekt der Firma Georg Fischer AG. Schaffhausen Nr. SM 873/1 (6.79)). Hierfür werden meist vorteilhafterweise kastenlose Formanlagen verwendet.

Die Kühleinrichtung wird hierbei ebenfalls meist als Durchlauf-Trommel ausgebildet (DE-A1 29 26 835).

20

Dabei ist die Kühltrommel so ausgelegt, dass die Maximalproduktion der Giesseinrichtung bei einer festen Trommeldrehzahl bezüglich Füllgrad, Transportgeschwindigkeit und thermischem Verhalten optimal bewältigt werden kann. Bei Verlängerung der Taktzeit der Form- und Giesseinrichtung, z.B. wenn wegen enger Kanäle der Gussform langsameres Giessen erforderlich ist oder andere Formballen-Grössen geformt werden, dreht bei bisher üblichen Bauweisen die Kühltrommel immer gleich schnell, so dass der Füllgrad mit Gussteilen sich ändert. Dies führt dazu, dass die Strahlmaschine immer unterschiedlich beschickt wird. Dabei arbeitet die Kühltrommel unwirtschaftlich, d.h. der Energieverbrauch wird nicht den jeweiligen Verhältnissen angepasst.

25

30

35

- 3 -

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung eines Verfahrens und einer dafür erforderlichen Einrichtung für die Regelung einer Giess- und Nachbehandlungsanlage der eingangs genannten Art, mittels welchem, bzw. welcher der Füllungsgrad in den Nachbehandlungsanlagen abhängig von der Form bzw. Gussproduktion möglichst konstant gehalten werden kann, damit mit möglichst geringem Energieaufwand die Nachbehandlungsanlagen betrieben werden können, wobei die bisher bekannte Regelung von Strahlmaschinen entsprechend dem eingangs genannten Stand der Technik vereinfacht und verbessert werden soll.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 angegebenen Verfahrensmerkmale und die im Anspruch 6 angegebenen Einrichtungsmerkmale vorgesehen. Bevorzugte Ausführungen ergeben sich nach den übrigen Ansprüchen.

Durch die Regelung der Werkstück-Durchlaufgeschwindigkeit in den Nachbehandlungsanlagen abhängig von der pro Zeiteinheit hergestellten Anzahl Formen wird dort ein gleichmässiger Füllungsgrad erreicht, wodurch in den Nachbehandlungsanlagen bei geringerer Produktion automatisch die Fördergeschwindigkeit herabgesetzt wird, was zur Einsparung von Energie führt.

Die Erfindung ist in den beiliegenden Zeichnungen schematisch dargestellt und wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einer Giess- und Nachbehandlungsanlage mit Regelung in schematischer Darstellung

Fig. 2 eine Ausführungsvariante von Fig. 1.

Fig. 1 zeigt eine kontinuierliche Giess- und Nachbehandlungsanlage bestehend aus einer kastenlosen Formanlage 1 mit deren Steuerung 2, einer automatischen Giessanlage 3, einer Kühlstrecke 4, einer Kühl- und Auspackeinrichtung 5, einer Durchlauf-Strahlmaschine 6, einem Transportband 7 und einer Sandaufbereitungsanlage 8. Die Kühl- und Auspackeinrichtung 5 und die Durchlauf-Strahlmaschine 6 sind als rotierende Trommeln ausgebildet und mit je einem regelbaren Dreh-Antrieb 9 bzw. 10 versehen. Die Durchlauf-Trommelstrahlmaschine 6 weist mindestens ein Schleuderrad 11 mit einer Strahlmittelzuleitung 12 auf, wobei in der Strahlmittelzuleitung 12 ein Drosselventil 13 angeordnet ist, welches mit einer Servosteuerung 14, z.B. ein Stellzylinder versehen ist.

Die in der Formanlage 1 hergestellten Formballen 15 werden taktweise der Giessanlage 3 und von dort der Kühlstrecke 4 zugeführt. Die gleiche Anzahl pro Zeiteinheit der Kühlstrecke 4 zugeführten abgegossenen Formballen 15 wird dabei der Kühl- und Auspacktrommel 5 zugeführt, wo die Formballen 15 während dem Durchlauf zerschlagen werden, und die Guss-Werkstücke sowie der Formsand gekühlt werden.

Der von den Gusswerkstücken getrennte Formsand wird der Sandaufbereitungsanlage 8 mittels einer Transporteinrichtung 37 zugeführt. Die ausgeformten Gusswerkstücke werden mittels des Transportbandes 7 der Durchlauf-Trommelstrahlmaschine 6 zugeführt, wo sie zwecks einer allseitigen Strahlwirkung umgewälzt und durch die Strahlkammer transportiert werden.

Zur Erreichung eines gleichmässigen Füllungsgrades in der Kühl- und Auspacktrommel 5 und der Durchlauf-Trommelstrahlmaschine 6 und einer gleichmässigen Strahlwirkung an den Guss-Werkstücken sind drei Reglerkreise 16, 17 und 18 vorgesehen. Jeder Regelkreis 16, 17, 18 besteht aus einem

Regler 19, 20, 21, mit jeweils einem für den Verwendungszweck vorgegebenen Regelverhalten, einem Stellglied 22, 23, 24, einem Istwertgeber bzw. Messeinrichtung 25, 26, 27 der geregelten Grösse und einen Messumformer 28, 29, 30, welcher ein dem Istwert proportionales elektrisches Signal erzeugt und dieses dem Regler 19, 20, 21 zuleitet.

Beim Regelkreis 16 bzw. 17 ist das Stellglied 22 bzw. 23 der regelbare Drehantrieb 9 bzw. 10 und der Istwertgeber 25 bzw. 26 vorzugsweise ein mit dem Drehantrieb wirkverbundener Drehzahlmesser 31 bzw. 32. Beim Regelkreis 18 ist das Stellglied 24 die Servosteuerung 14 für das Drosselventil 13 und der Istwertgeber 27 ein Strom- oder Leistungsmelder 32 des Schleuderradantriebsmotors 33. Die Regelung der Regelkreise 16, 17, 18 erfolgt abhängig von der in der Steuerung 2 für die Formanlage 1 eingestellten Taktzeit. Der Taktzähler der Formanlage bildet den Steuersignalgeber 34, dessen Signale über einen Verstärker 35 einem Messumformer 36 zugeleitet werden. Dieser bildet die Sollwertsignale für die Regelkreise 16, 17, 18, welche den jeweiligen Reglern 19, 20, 21 zugeleitet werden.

Da bei gleicher Formkasten- bzw. Formballengrösse das Volumen der darin abgegossenen Guss-Systems auch bei unterschiedlich wechselnden Formen immer nahezu gleich bleibt, ändert der den Nachbehandlungsstationen zugeführte Volumenstrom der Gusswerkstücke bei gleichbleibender Formballengrösse nur bei Änderung der Taktzeit.

Die Taktzeit kann auch von der Form der Gusswerkstücke abhängen, wenn diese unterschiedliche Giess- oder Herstellzeiten der Formkasten bzw. Formballen erfordern.

Die kürzesteste Taktzeit bzw. maximale Taktzahl ($K_{\max}$) liegt jedoch fest, wobei hierfür die maximale Drehzahl der Kühltrommel ($n_{\max}$), die maximale Drehzahl der Strahltrom-

mel ($n_{\max}$) und der maximale Strahlmitteldurchsatz ($q_{\max}$) für das Schleuderrad ausgelegt ist.

Bei der Taktzahl $K < K_{\max}$ erfolgt eine sofortige Anpassung
 5 der Drehzahl der Kühltrommel gemäss $n = \frac{n_{\max} \cdot K}{K_{\max}}$ und mit
 einer Zeitverzögerung Δt , welche der Länge des Transport-
 weges (L) zwischen der Kühltrommel und der Durchlauf-Strahl-
 maschine, dividiert durch die Fördergeschwindigkeit (V)
 des Transportbandes 7 entspricht gemäss $\Delta t = \frac{L}{V}$, wird
 10 die Drehzahl der Strahltrommel gemäss $n = \frac{n_{\max} \cdot K}{K_{\max}}$ und
 auch der Strahlmitteldurchsatz $q = \frac{q_{\max} \cdot K}{K_{\max}}$ angepasst.
 Dieser Zeitverzögerungsfaktor Δt wird vorzugsweise in dem
 Regelverhalten der beiden Regler 20 und 21 in den Regel-
 kreisen 17 und 18 für die Durchlaufstrahlmaschine berück-
 15 sichtigt.

Es ist auch möglich in den entsprechenden Zuleitungen ein
 getrenntes einstellbares Zeitverzögerungsgerät einzubauen.

20 Weitere Zeitverzögerungen sind in der Regel nicht zu be-
 rücksichtigen, da die Strecke zwischen der Formung der
 Ballen, dem Abgiesspunkt und dem Eintritt in die Kühltrommel
 Schiebestrecken sind. Eine Aenderung der Taktzeit wirkt
 sich damit automatisch und unmittelbar auf die Beschickung
 25 der Kühltrommel aus.

Die Regelung abhängig von der Taktzeit der Formanlage er-
 fordert keine zusätzlichen Messwertaufnehmer und ist daher
 sehr einfach und betriebssicher.

30 Bei einer Formanlage mit Kasten können gelegentlich Kasten
 unterschiedlicher Grösse zum Einsatz kommen. Zusätzliche
 Fühler können die Kastengrösse erfassen und daraus und
 aus der Taktzahl das Regelungssignal bilden.

35 Bei der in Fig. 1 gezeigten kastenlosen Formanlage ändert

- 7 -

meist nur die Formballentiefe welche mittels einer Messeinrichtung 40 abgetastet wird und ein entsprechendes Signal dem Steuersignalgeber 34 zugeleitet wird. (Strichpunktisiert in Fig. 1 dargestellt).

5

Durch diese Regelung werden gleichzeitig unterschiedliche Gussvolumen in den Formballen bzw. Formkästen mit erfasst.

Bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsvariante wird das
10 Regelungssignal abhängig von den pro Zeiteinheit abgegossenen Anzahl Formballen 15 gebildet. Hierfür ist ein Induktiv-Messgerät 41 vorzugsweise nach der Kühlstrecke 4 angeordnet und mit dem Steuersignalgeber 34 wirkverbunden. Hierdurch werden die durchlaufenden Formballen auf Eisen-
15 gehalt geprüft und die dabei entstehenden Signale im Steuersignalgeber 34 über ein festgelegtes Zeitintervall integriert. Bei dieser Ausführungsvariante kann auch wie bei Fig. 1 zusätzlich die Formballenhöhe mittels der Messeinrichtung 40 abgetastet werden, wobei dies ebenfalls
20 nach der Kühlstrecke 4 erfolgen kann. (In Fig. 2 strichpunktisiert eingezeichnet).

Mit dieser Regelung werden die effektiv abgegossenen Formballen erfasst und diese sollte besonders dann angewendet
25 werden, wenn eine grössere Anzahl von Formballen durch Störungen in der Giessanlage 3 nicht abgegossen werden.

Die Kühl- und Auspackeinrichtung 5 kann z.B. auch als eine Kühlrinne mit einem Schwingförderer ausgebildet sein, wobei
30 dann der Regelkreis 16 mit dem Antrieb des Schwingförderers wirkverbunden ist.

Die Durchlaufstrahlmaschine 6 kann z.B. auch als Schwenktrommel-Strahlmaschine ausgebildet sein, wobei dann der
35 Regelkreis 17 mit dem Schwenkantrieb wirkverbunden ist.

Hierbei werden die Schwenkbewegungen pro Zeiteinheit ver-



- 8 -

ändert, wodurch sich die Durchlaufgeschwindigkeit der
Werkstücke entsprechend ändert.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren für die Regelung einer kontinuierlichen
Giess- und Nachbehandlungsanlage für Guss-Werkstücke
mit einer taktweise arbeitenden Form- und Giessanlage,
einer daran anschliessenden Kühl- und Auspackeinrich-
5 tung und einer Durchlauf-Strahlmaschine, dadurch ge-
kennzeichnet, dass die Durchlaufgeschwindigkeit der
Werkstücke in der Kühl- und Auspack-Einrichtung und
in der Strahlmaschine sowie die Strahlmittelzufuhr der
Strahlmaschine abhängig von der pro Zeiteinheit in der
10 Formanlage hergestellten Anzahl Formen automatisch ge-
regelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
die Regelung abhängig von der Taktzeit der Form- und
15 Giessanlage erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
die Regelung abhängig von der Anzahl der mit Gusswerk-
stoff gefüllten Formen pro Zeiteinheit erfolgt.
20
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass
die mit Gusswerkstoff gefüllten Formen durch eine
induktive Messung gezählt werden.
- 25 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch
gekennzeichnet, dass die Regelung zusätzlich abhängig
von den Abmessungen des Formkastens bzw. des Formbal-
lens erfolgt.
- 30 6. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäss
Patentanspruch 1 oder einem der Ansprüche 2 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Messeinrichtung (2,
34, 40, 41) zur Messung der pro Zeiteinheit herstell-

ten Formen über einen Messumformer (36) mit je einem Regelkreis (16, 17) für die Veränderung der Durchlaufgeschwindigkeit der Guss-Werkstücke bei der Kühl- und Auspack- Einrichtung (5) und bei der Durchlaufstrahlmaschine (6) sowie mit einem Regelkreis (18) für die Veränderung des Strahlmitteldurchsatzes bei dem bzw. den Schleuderrädern (11) der Durchlaufstrahlmaschine (6) wirkverbunden ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Regelkreis (16, 17, 18) einen Regler (19, 20, 21) mit jeweils einem für den Verwendungszweck vorgegebenen Regelverhalten, ein Stellglied (22, 23, 24), einen Istwert-Geber (25, 26, 27) und einen Messumformer (28, 29, 30) aufweist.
8. Einrichtung nach Anspruch 7 mit einer rotierenden Kühl- und Auspack-Trommel, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellglied (22) für die Veränderung der Werkstück-Durchlaufgeschwindigkeit ein drehzahl geregelter Drehantrieb (9) ist.
9. Einrichtung nach Anspruch 7 mit einer rotierenden Durchlauf-Trommelstrahlmaschine, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellglied (23) für die Veränderung der Werkstück-Durchlaufgeschwindigkeit ein drehzahl geregelter Drehantrieb (10) ist.
10. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellglied (24) für die Veränderung des Strahlmitteldurchsatzes ein mit einer Servosteuerung (14) ausgerüstetes Drosselventil (13) in der Strahlmittelleitung (12) des Schleuderrades (11) ist.
11. Einrichtung nach Anspruch 6 oder einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinrich-

- 11 -

tung ein Taktzeitgeber der Steuerung (2) für die Formanlage (1) ist, welcher über einen Steuersignalgeber (34), und einem Verstärker (35) mit dem Messumformer (36) wirkverbunden ist.

5

12. Einrichtung nach Anspruch 6 oder einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinrichtung ein Induktiv-Messgerät (41) zur Zählung der abgegossenen Formen ist, welches über einen Steuersignalgeber (34) und einem Verstärker (35) mit dem Messumformer (36) wirkverbunden ist.

10

13. Einrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuersignalgeber (34) zusätzlich mit einer Messeinrichtung (40) zum Feststellen der Formkasten- bzw. Formballengrösse wirkverbunden ist.

15

20

Fig. 1

2132/SM

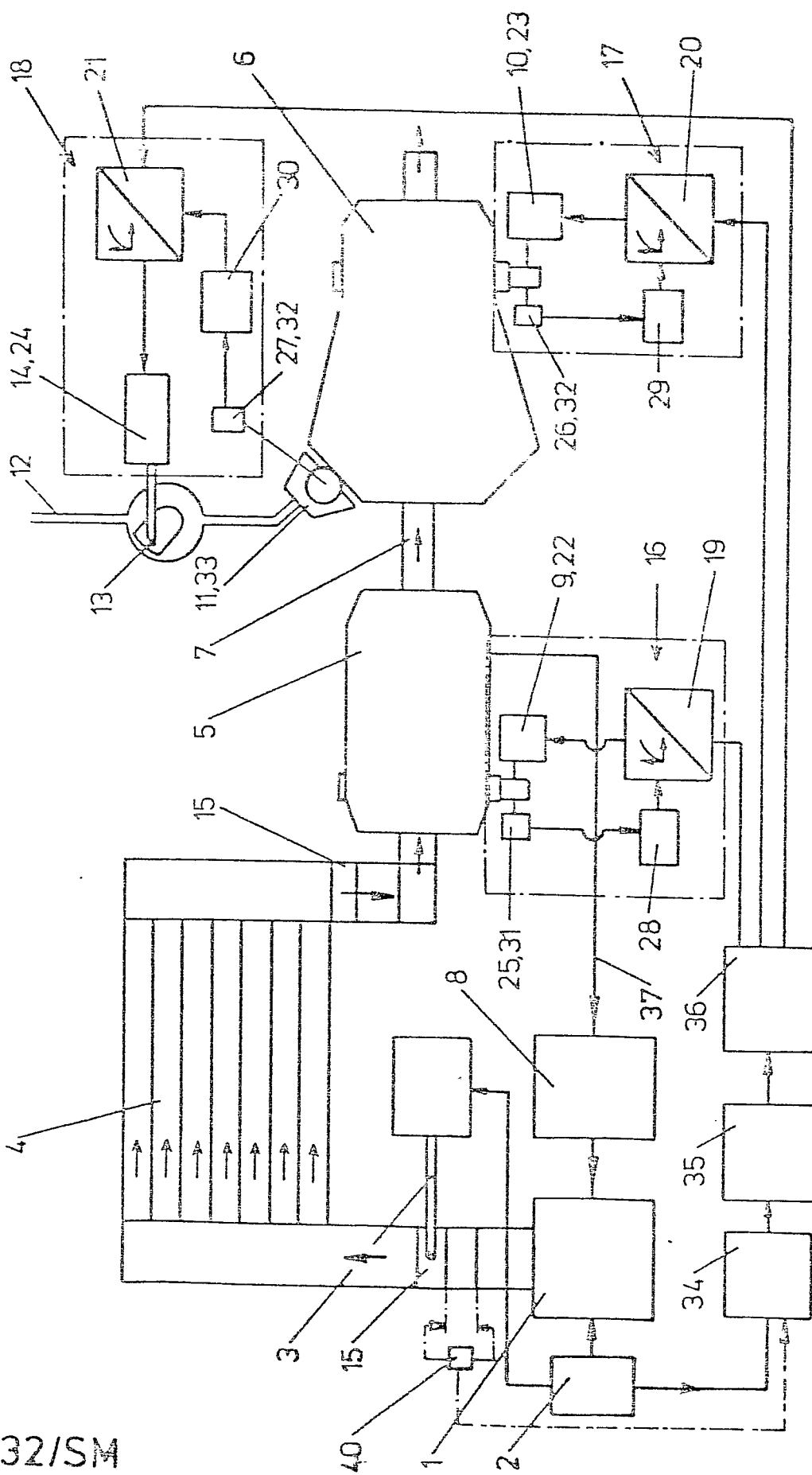
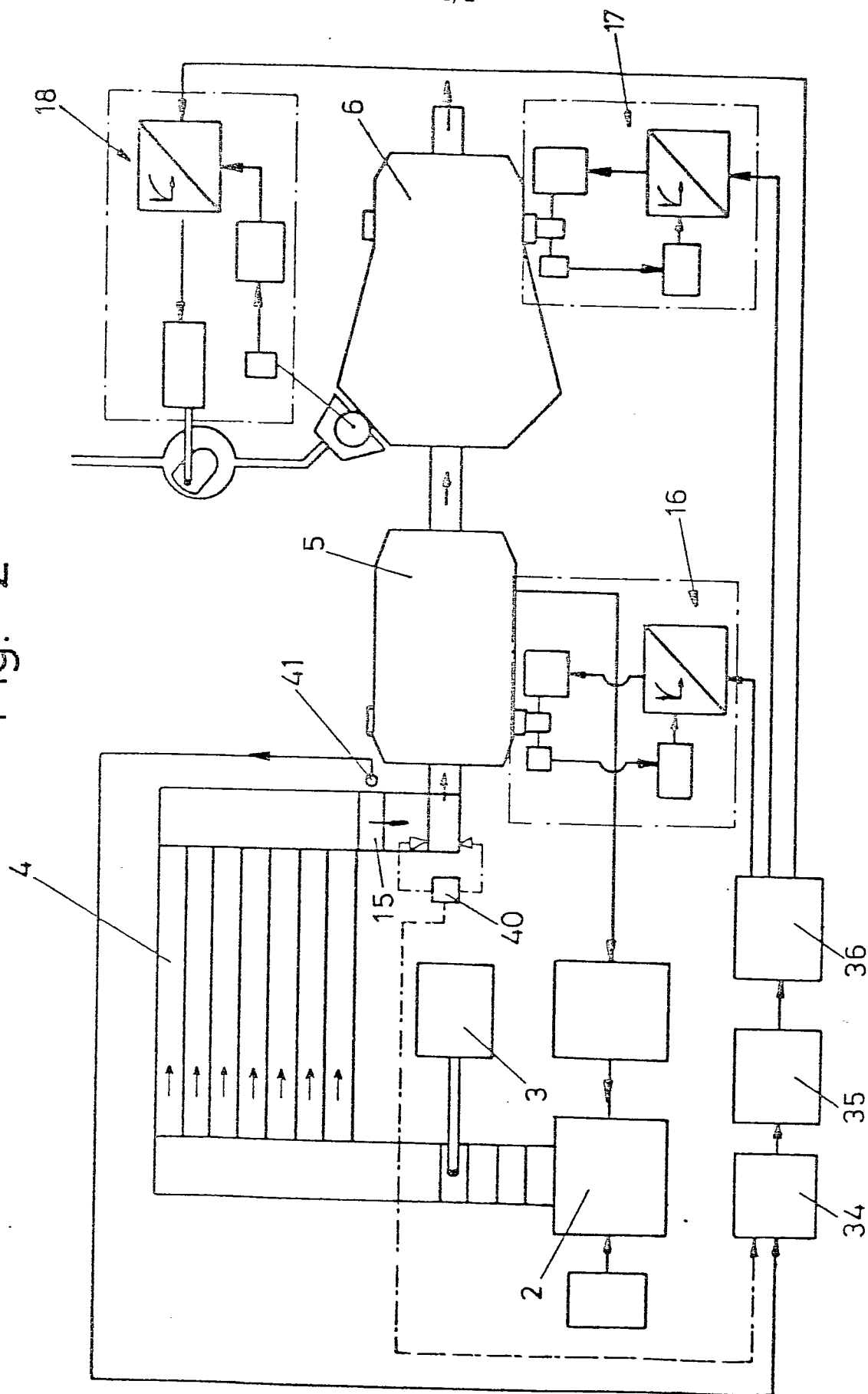


Fig. 2



0028750



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 80 10 6551.7

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (int. Cl. 3)
Kategorie	Bezeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	DE - A1 - 2 805 709 (EXPERT N.V.) * Anspruch 1 *	1	E 22 D 29/00 E 22 D 47/00 E 24 C 3/26
A, D	EP - A1 - 0 004 936 (G. FISCHER AG) * Anspruch 10 *	6	
			RECHERCHIERTE SAC-GEBIETE (int. Cl. 3)
			E 22 D 29/00 E 22 D 47/00 E 24 C 3/00
			KATEGORIE DER GENÄNNTEN DOKUMENTE
			X von besonderer Bedeutung A technologischer Hintergrund O: mündliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument & Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 13-02-1981	Prüfer GOLDSCHMIDT