



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 300 484 A7

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2  
Patentgesetz der DDR  
vom 27. 10. 1983  
in Übereinstimmung mit den entsprechenden  
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) F 04 D 13/00  
B 65 B 3/26

DEUTSCHES PATENTAMT

(21) DD F 04 D / 305 011 5

(22) 16.07.87

(45) 17.06.92

(71) VEB Forschung und Rationalisierung Lacke und Farben Magdeburg, Fichtestraße 29, O - 3014 Magdeburg, DD

(72) Ferchland, Dietrich, Dipl.-Ing.; Gräfe, Wolfgang, Dipl.-Chem.; Schröder, Wolfgang; Wirkner, Herbert, DE

(73) Magdeburger Lacke GmbH, Fichtestraße 29, O - 3010 Magdeburg, DE

(54) Vorrichtung zum automatischen förderstromgesteuerten Dosieren von Flüssigkeiten

(55) Dosieren; Abfüllen, automatisch, förderstromgesteuert; Flüssigkeiten; Kreiselpumpe, lagerlos, dichtungslos; Antriebsmotor; Stoppeinrichtung; offenes Steigrohr; Krümmer; gleicher Querschnitt  
(57) Die Vorrichtung dient zum dosierten Abfüllen von fließfähigen Medien mit Hilfe eines Pumpenantriebes, z. B. für Lösungen, Dispersionen, Emulsionen, besonders Anstrichstoffe. In einem Behälter befindet sich das ständig auf gleichem Niveau gehaltene Füllgut. Im Füllgut ist eine lager- und dichtungslose Kreiselpumpe angeordnet. Sie weist einen mit einer Stoppeinrichtung versehenen Antriebsmotor und druckseitig ein in einem Krümmer endendes Steigrohr mit kurzem Auslaufstutzen und durchgängig gleichem Querschnitt auf. Fig. 1

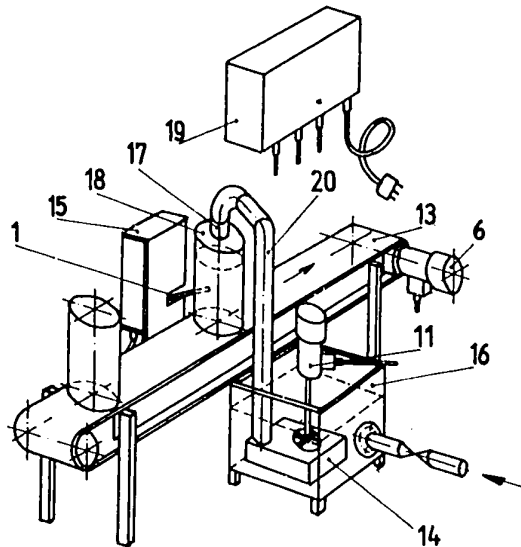


Fig. 1

### Patentanspruch:

Vorrichtung zum automatischen förderstromgesteuerten Dosieren von Flüssigkeiten mit Hilfe eines Pumpenantriebes, **gekennzeichnet dadurch**, daß in einem Behälter mit konstant gehaltenem Niveau des Füllgutes (16) eine lager- und dichtungsfreie Kreiselpumpe (14) angeordnet ist, die mit einem mit Stoppeinrichtung versehenem Antriebsmotor (11) verbunden ist und druckseitig ein in einem Krümmern endendes, einen einheitlichen offenen Querschnitt aufweisendes Steigrohr besitzt (17).

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Vorrichtung dient zum förderstromgesteuerten Dosieren von verschiedenartigsten fließfähigen Medien im Viskositätsbereich unterhalb von ca. 500 mPa · s mit Hilfe eines Pumpenantriebes. Sie ist einsetzbar für das Abfüllen von Lösungen, Dispersionen, Emulsionen, z. B. in der Lebensmittelindustrie und in der Chemie, besonders auch für Anstrichstoffe.

### Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es ist bekannt, den Förderstrom des Füllgutes durch Pumpen zu erzeugen, die taktweise Volumina verdrängen. Es handelt sich dabei um Verdränger-, Kolben- oder Membran-Pumpen. Mittels derselben wird dementsprechend volumengesteuert dosiert. Mit den gleichen Pumpen oder anderen kann auch über eine Niveausteuern die Menge des Füllgutes im Gebinde über eine Füllstandskontrolle dosiert werden. Die Charakteristik Volumensteuerung wird also vorrichtungsorientiert, die als Niveausteuern bezeichnete dagegen gebindeorientiert gebraucht (vgl. u. a. Filling for profit [Abfüllen mit Gewinn] von Roberts, T. P. – Modern Paint and Coatings – New York 71 [1981] 5., S. 58–60).

Auf der Basis des Verdränger-Kolbenfüllmaschinenprinzips arbeiten auch die Abfüllmaschinen der auf dem Anstrichstoffsektor sehr bekannten Herstellerfirma De Vree (Belgien) (vgl. u. a. By appointment to the paint industry filling machines by „De Vree“ – Polym. Paint Col. J. – Reelhill 173 [1983] 4091, S. 177–178).

Bestimmte Kolbenfüllmaschinen von „De Vree“ weisen einen pneumatischen Antrieb auf. Bei dieser Dosieretechnik ist der erforderliche Energieaufwand erheblich. Dieser wird noch verstärkt, wenn bei der Förderung nichtschmierender Medien zur Abfüllung eine erhebliche Reibung überwunden werden muß.

Verdränger-Füllmaschinen arbeiten mit Zulaß- und Auslaßventilen (Saug- und Druckventilen). Das Auslaßventil sitzt in der Regel in einem Füllstutzen, der den Füllstrahl richtet. Bei Ventilschluß verbleibt in dem toten Raum zwischen Ventilsitz und Auslaufende regelmäßig ein größerer undefinierbarer Füllgutrest, der durch Nachtropfen und -kleckern die Füllstation und die Gebinde verunreinigt sowie auch einen Füllgutverlust bewirkt.

Soweit Abhilfsmaßnahmen dazu bekannt sind, laufen sie alle prinzipiell auf eine Fixierung des Füllgutrestes zwischen den Fülloperationen im Stutzen durch eine zusätzliche Querschnittsverengung hinaus. Durch denselben noch Füllgut zu pressen, bedeutet einen weiteren erheblichen Energieaufwand.

Bei Kolbenabfüllmaschinen nimmt die Dosiergenauigkeit infolge Ventil- und Kolben-Zylinderwand-Verschleißes sehr schnell deutlich ab. Das flüssige Füllgut tritt an bestimmten Stellen unnötigerweise aus, verschmutzt die Maschine und bewirkt auch dadurch einen Füllgutverlust.

Um diese drohenden Dosierungenauigkeiten zu kompensieren, wird bei der Kolbenabfüllmaschine auf die Definition der Füllgutmenge durch das Hubvolumen verzichtet und stattdessen eine „Niveaufüllung“ mit Ultraschallfüllstandsmessung in Gebinde und Schaltung des Signals „Füllende“ bei Erreichen der Füllmarke auf einen Auslaßventilmechanismus vorgeschlagen (vgl. Controlli ultrasuonici accrescono la precisione nelle operazioni di riempimento [Ultraschallkontrollen steigern die Genauigkeit bei Füllverfahren] von Euaneler, B. – Pitture e Vernici, Milano [1986] 12., S. 44–46).

Es ist zusammenzufassen, daß in allen Fällen zum Stoppen des Füllstromes der Querschnitt der Füllleitung auf den Wert Null zu bringen ist und so Dosierintervalle auf den Förderstrom des Füllgutes durch Ventilbetätigungen aufgezwungen werden.

Ventile stellen jedoch Hindernisse im Förderstrom des Füllgutes dar, deren Passierung einen zusätzlichen Energieaufwand erfordert und bei denen der Maschinenverschleiß prinzipiell beginnt.

Die damit verbundenen Auswirkungen können beträchtlich sein, die Beherrschung der Schwierigkeiten des Verschleißes von Pumpen durch abrasive Medien stellt den Konstrukteur vor besondere technische Probleme (vgl. Förderung bei hohem Druck beherrschbar von G. Vetter – Chemische Rundschau – Düsseldorf 109 [1986], S. 944–950).

### Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, den Energieaufwand beim automatischen dosierten Abfüllen von niedrig- bis mittelviskosen Flüssigkeiten den Verschleiß der Vorrichtungen sowie die Füllgutverluste zu vermindern und das Masse-Leistungs-Verhältnis der Abfüllmaschinen zu verbessern.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zu schaffen, die förderstromgesteuert dosiert, den Förderstrom mit geringerem Energieaufwand erzeugt und den Reibungswiderstand herabsetzt. Dabei sollen Querschnittsverengungen im Leitungs- und Fördersystem weitgehend vermieden und ein Nachtropfen am Füllgutaustritt auf ein Minimum reduziert werden.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in einem automatisch niveaugeregelten Füllgutbehälter, der aus einem Vorratsreservat gespeist wird, im Füllgut eine Kreiselpumpe angeordnet ist, an deren Druckseite ein aufsteigendes Füllrohr anschließt mit einem im Gipfel desselben verlaufenden Krümmer von ca. 180° und einem abwärts gerichteten kürzeren Auslaufstutzen, das durchgehend den gleichen Querschnitt aufweist. Von der Saugseite her ist die Kreiselpumpe frei zugänglich. Ihr Flügelrad ist pumpenseitig nicht gelagert, ohne Dichtung und mit einer relativ kurzen Welle mit dem Antriebsmotor verbunden. Flügelrad und Welle sind leicht demontierbar.

Die Niveaustandhaltung des Füllgutes im Füllgutbehälter erfolgt mit verschiedenen, an sich wählbaren Methoden nach der gleichen Charakteristik wie die Dosierung des Füllgutes in die Gebinde, so daß während der Fülloperationen ständig die Niveaustandhaltung des Füllgutes im Füllgutbehälter gewahrt bleibt.

Dieses konstante Füllgutniveau im Füllgutbehälter, das die Saug- und Druckseite umfaßt und auch im aufsteigenden Füllrohr anliegt, ist die Voraussetzung dafür, daß jedem Füllvorgang durch den Start vom gleichen Ausgangsniveau des Füllgutspiegels im Füllrohr aus besondere Konstanz verliehen wird und dies durch ein ständig ausreichendes Füllgutangebot an der Saugseite, also einen konstanten Förderstrom noch gestützt wird.

Die von der Füllgutdosierpumpe (Kreiselpumpe) aufzuwendende Energie bis zu der Förderhöhe, ab der der Füllstrahl frei ins Gebinde fließt, ist relativ gering. Der Dosiervorgang läßt sich ohne Verzug starten. Zur Realisierung des Füllendes ist es allerdings erforderlich, den Antriebsmotor nicht nur abzuschalten, sondern künstlich zu stoppen. Dies erfolgt durch eine in die Ablaufsteuerung integrierte Stoppschaltung.

Wenn der Füllstrahl gestoppt wird, dann fällt automatisch die gesamte im Füllrohr befindliche zusammenhängende Flüssigkeitssäule auf das Niveau des Füllgutbehälters infolge des in diese Richtung wirkenden Saughebereffektes zurück. Damit wird die Gefahr des Nachtropfens des Füllgutes aus dem Auslaufende heraus auf ein Minimum reduziert, denn es verbleibt in demselben kein undefinierbarer größerer Flüssigkeitsrest. Allein an der Wand auf der Auslaufseite haftengebliebene Füllgutreste könnten noch an derselben herabrinnen und heraustropfen.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung können sämtliche Arten von relativ weit offenen Gebinden, wie Dosen, Hobbocks, Kannen u. a., gefüllt werden. Man kann mit ihr auch Flaschen füllen, wenn man die Füllkopfmündung an die Flaschenmündung anpaßt.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird im nachstehenden Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Figur 1 zeigt die Dosier- und Abfüllvorrichtung, bestehend aus dem Gebindeförderer 13 mit Antrieb 6, der Gebindeerkennung 15 mit Sensor 1, der Kreiselpumpe 14 mit Antriebsmotor 11 und druckseitigem Steigrohr mit Füllmündung 17, wobei die Kreiselpumpe 14 in einem Füllgutbehälter 16 mit konstantgehaltenem Füllgutniveau im Füllgut angeordnet ist, sowie eine verbindungsprogrammierte Steuerung 19.

Figur 2 zeigt die Steuerung, die beispielsweise aus elektrischen oder auch pneumatischen Schaltelementen aufgebaut werden kann.

Wenn nach Figur 1 und 2 die Energiezuführung 7 aktiviert ist, Hilfsenergie für Steuerung und Meldung 9 bereitgestellt wird, transportiert der Gebindeförderer 13 ein Gebinde 18 in den Wirkungsbereich der Gebindeerkennung 15. Wenn der Sensor zur Gebindeerkennung 1 das Gebinde 18 erfaßt, wird über die Wegumschaltung 2 und den Verstärker 5 der Antrieb des Gebindeförderers 6 so gestoppt, daß das Gebinde 18 unter der Füllmündung 17 zum Stehen kommt.

Die Ausrollzeit des Antriebes des Gebindeförderers 6 ist kürzer als die Zeitspanne, die die Kreiselpumpe 14 benötigt, um das Füllgut vom Niveau im Füllgutbehälter 16 bis auf das Niveau der Füllmündung 17 zu heben, so daß die Füllung eines Gebindes 18 immer erst nach dessen Stillstand beginnt.

Gleichzeitig mit dem Start des Kreiselpumpenantriebes 11 wird das Füllmengenprogramm 3 gestartet.

Nach Erreichen der Füllmenge wird durch das Füllmengenprogramm 3 über den Verstärker 10 der Kreiselpumpenantrieb 11 gestoppt. Die Zeitspanne, die zum Abriß des Flüssigkeitsquerschnittes von der Füllmündung 17 erforderlich ist, ist in der Anlaufverzögerung des Gebindeförderers 4 programmiert.

Nach Ablauf dieses Zeitprogrammes startet der Verstärker 5 den Antrieb des Gebindeförderers 6 und transportiert das gefüllte Gebinde 18 aus dem Wirkungsbereich des Sensors 1. Dadurch werden alle Schaltfunktionen zurückgesetzt.

Bei erneuter Erkennung eines Gebindes 18 am Sensor 1 wird das beschriebene Programm erneut zum Ablauf gebracht.

Wenn als Gebinde 18 Flaschen benutzt werden, wird entsprechend Figur 3 der Verstärker 5 des Antriebes des Gebindeförderers 6 mit einem zusätzlichen Niederhalter 12 verkettet, der die Flaschenmündungen unter der Füllmündung 17 zentriert bzw. das Umfallen der Flaschen durch verfrühten Start des Antriebes des Gebindeförderers 6 verhindert.

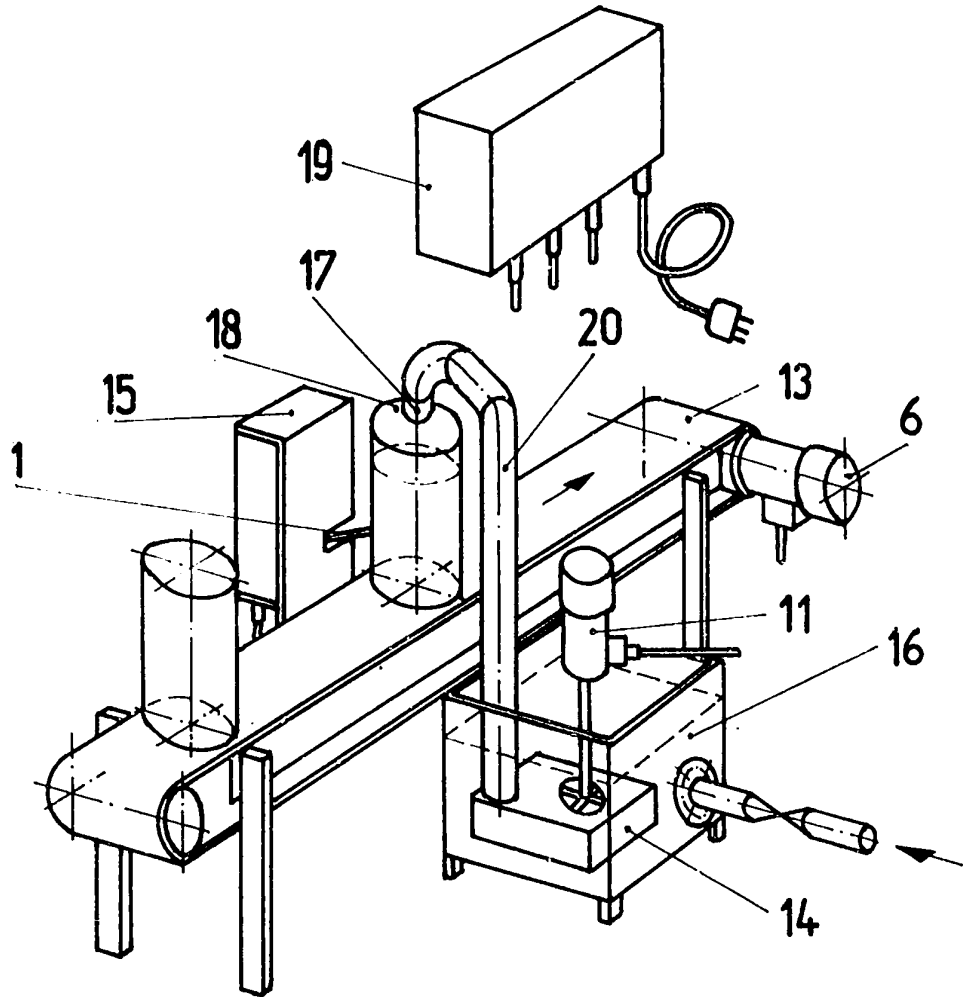


Fig. 1

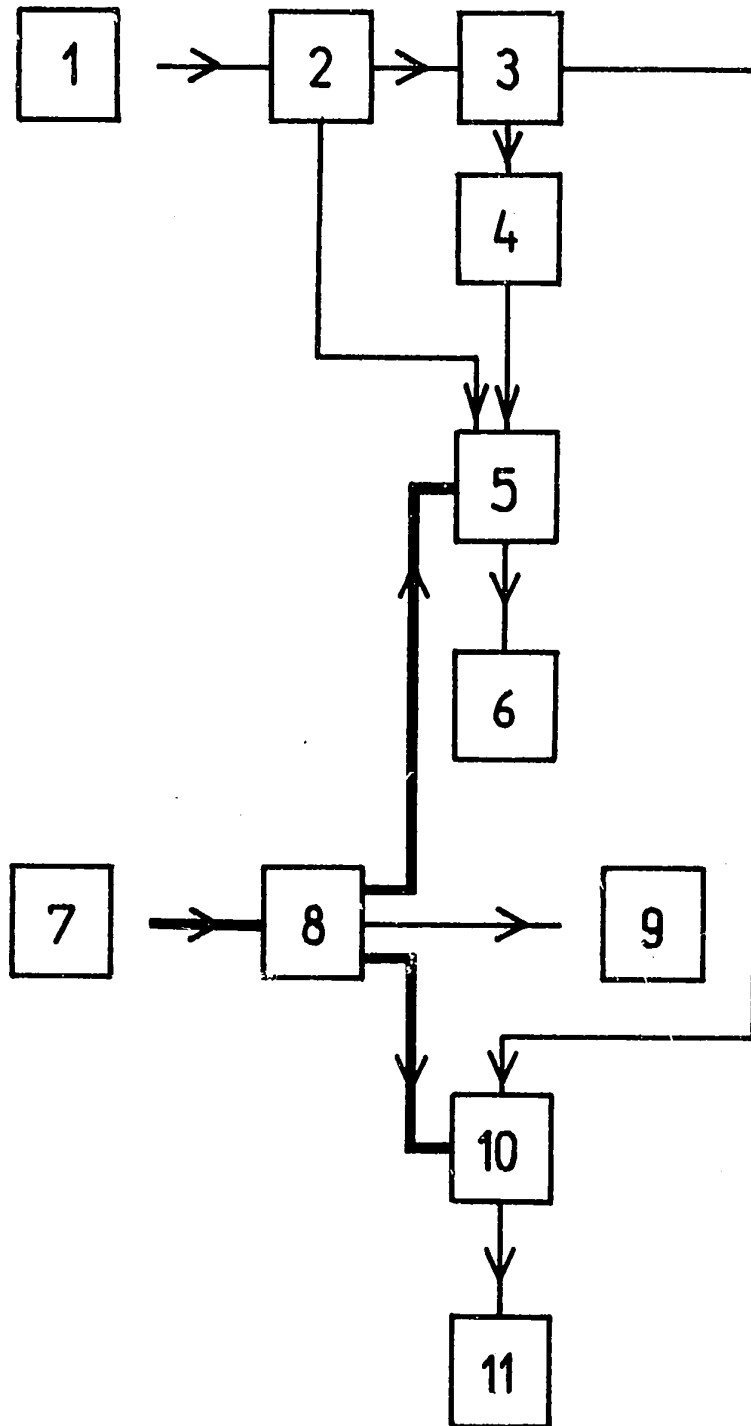


Fig. 2

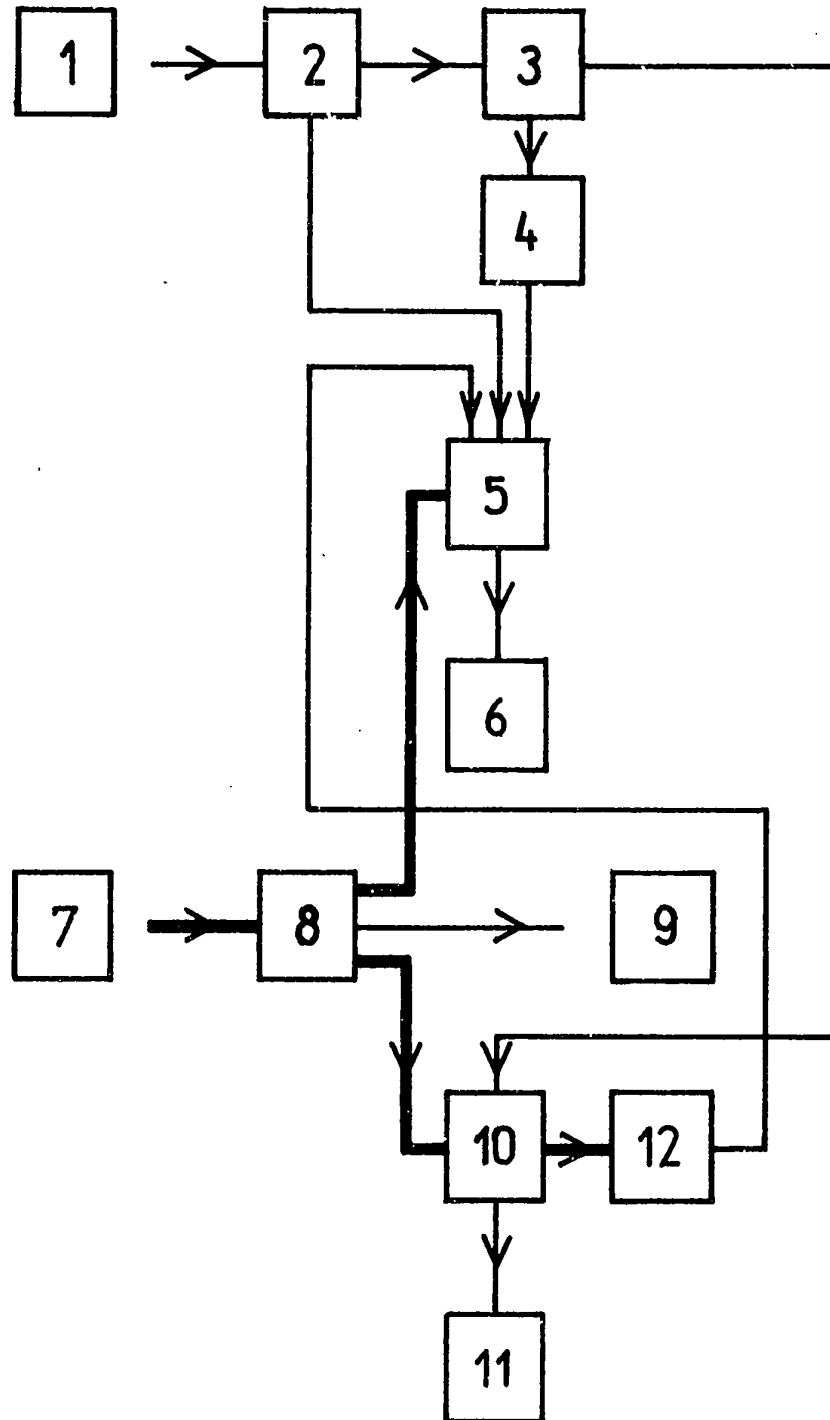


Fig. 3