

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 347 607
A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 89109443.5

51

Int. Cl.4: B05B 9/03 , B05B 12/08

22

Anmeldetag: 24.05.89

30

Priorität: 24.06.88 DE 3821440

71

Anmelder: Behr Industrieanlagen GmbH & Co.
Rosenstrasse 39
D-7120 Bietigheim-Bissingen(DE)

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.12.89 Patentblatt 89/52

72

Erfinder: Luckarz, Miroslav
Hausgartenweg 04
D-7121 Ingersheim(DE)

84

Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT NL SE

74

Vertreter: Münzhuber, Robert, Dipl.-Phys. et al
Patentanwalt Rumfordstrasse 10
D-8000 München 5(DE)

54

Verfahren und Einrichtung zum Zuführen von Spritzgut zu einer Mehrzahl von Spritzständen.

57

Es werden ein Verfahren und eine Einrichtung zum Zuführen von Spritzgut, nämlich Farben und Lacken, zu einer Mehrzahl von Spritzständen mittels einer gemeinsamen Spritzgut-Ringleitung geschaffen, wobei Druck, Geschwindigkeit, Volumenstrom und/oder Massenstrom des in der Ringleitung strömenden Spritzguts fortlaufend überwacht und den jeweiligen Erfordernissen so angepasst wird, daß das in der Ringleitung strömende Spritzgut möglichst geschont wird und somit auch bei langen Spritzgut-Umlaufzeiten Beeinträchtigungen der Spritzgutqualität vermieden werden.

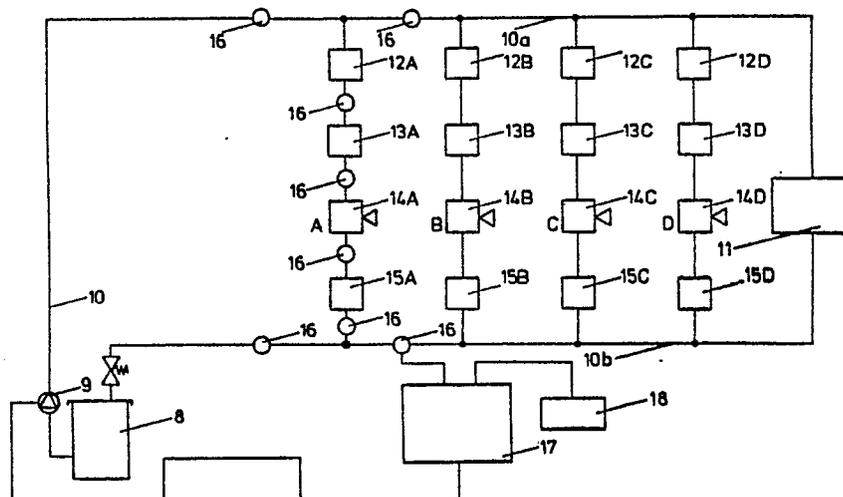


FIG. 1

EP 0 347 607 A2

Verfahren und Einrichtung zum Zuführen von Spritzgut zu einer Mehrzahl von Spritzständen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Zuführen von Spritzgut, nämlich Farben und Lacken, zu einer Mehrzahl von Spritzständen mittels einer gemeinsamen Spritzgut-Ringleitung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung eine Einrichtung zum Durchführen dieses Verfahrens.

Bei Spritzeinrichtungen mit mehreren Spritzständen, sogenannten Lackierstrassen, ist es bekannt, das Spritzgut mittels einer Ringleitung den einzelnen Spritzständen zuzuführen, wobei die Ringleitung von einem Vorratsbehälter mit Förderpumpe abgeht, an den Spritzständen vorbeiführt und zum Vorratsbehälter zurückkehrt. Im Bereich der Spritzstände befindet sich dann an der Ringleitung jeweils eine Zapfstelle, die aus einem ansteuerbaren Zapfventil und einer Spritzgut-Anschlußleitung zum Spritzgerät des Spritzstandes besteht. Die Förderpumpen werden dabei so betrieben, daß auf jeden Fall sichergestellt ist, daß für den Spritzbetrieb an jedem Spritzstand der erforderlich Spritzdruck und die erforderliche Spritzgutmenge vorhanden ist. Mit anderen Worten, es wird durchgehend mit einem vergleichsweise hohen Druck und einer großen Geschwindigkeit des in der Ringleitung strömenden Spritzguts gefahren.

Eingehende Untersuchungen haben nun ergeben, daß viele Lacke, insbesondere die modernen Metallic-Lacke und Wasser-Lacke, sehr empfindlich auf die Belastungen, insbesondere Scherbelastungen, reagieren, denen sie beim Durchströmen von Rohren unterworfen sind. Dabei hängen die nachteiligen Einwirkungen insbesondere vom Förderdruck und von der Strömungsgeschwindigkeit und vor allem von der Zeitdauer der Belastungseinwirkung ab und sind darüber hinaus für jedes Spritzgut unterschiedlich. Statistische Auswertungen haben nun ergeben, daß über einen langen Zeitraum betrachtet, bei derartigen Lackierstrassen der eigentliche Spritzbetrieb nur einen vergleichsweise geringen Prozentsatz der Gesamtzeit beansprucht, das Spritzgut also besonderen Belastungen dadurch unterworfen wird, daß es auch während der langen - Spritzpausen die Ringleitung mit hohem Druck und hoher Geschwindigkeit durchströmt. Dieses Problem kann nun aber nicht einfach dadurch gelöst werden, daß man während der Spritzpausen Strömungsdruck und -geschwindigkeit des Spritzguts in der Ringleitung auf einen vorgegebenen Wert herabsetzt, beispielsweise auf die Hälfte. Auf der einen Seite muß ja sichergestellt sein, daß beim Beginn des Spritzvorgangs sofort der erforderliche Spritzdruck und die gewünschte Spritzgutmenge zur Verfügung stehen, und zum anderen wird der Vorgang und die Belastung durch eine

Vielzahl von Faktoren beeinflusst, wie etwa der Temperatur des Spritzguts und den Eigenschaften des jeweiligen Spritzguts; so neigen beispielsweise manche Lacke bei zu geringer Strömungsgeschwindigkeit zu einer Entmischung bzw. zu einer Ausfällung von Feststoffteilchen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, ein Verfahren und eine Einrichtung zu schaffen, mit deren Hilfe es ermöglicht wird, einerseits den Anforderungen des Spritzbetriebs gerecht zu werden, andererseits jedoch das in der Ringleitung strömende Spritzgut möglichst zu schonen, also Langzeitbelastungen so weitgehend wie möglich zu vermeiden. Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich verfahrensmäßig aus den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1, einrichtungsmäßig aus den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 4.

Gemäß der Erfindung erfolgt also eine fortlaufende Überwachung und Messung von Druck, Geschwindigkeit, Volumenstrom und/oder Massenstrom des in der Ringleitung strömenden Spritzguts, wobei diese Größen einer fortlaufenden Anpassung an einen optimalen Niedrigwert unterworfen werden, und zwar auf der Grundlage der Eigenschaften des jeweiligen Spritzguts, der Spritzgut-Temperatur und dem jeweiligen Betriebszustand der Einrichtung.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Blockbild der Einrichtung,

Fig. 2 ein Meßprotokoll zur Einrichtung von Fig. 1 als Zahlenbeispiel, und

Fig. 3 ein schematisches Blockbild einer Abwandlungsform der Einrichtung von Fig. 1.

Gemäß Fig. 1 weist die Einrichtung einen Lack-Vorratsbehälter 8 und eine Förderpumpe 9 auf, wobei sich in der Praxis Vorratsbehälter 8 und Pumpe 9 in einem gesonderten Raum befinden, der meist Farbmischraum genannt wird. Vom Vorratsbehälter 8 bzw. der Pumpe 9 geht eine im Ganzen mit 10 bezeichnete Ringleitung ab und führt zum Vorratsbehälter 8 zurück. Dabei besteht die Ringleitung 10 aus einer Vorlaufleitung 10a und einer Rücklaufleitung 10b, wobei die Vorlaufleitung 10a in einen Druckminderer 11 mündet, von dem dann die Rücklaufleitung 10b abgeht. Zwischen Vorlauf 10a und Rücklauf 10b sind vier Spritzstände A, B, C und D geschaltet, die jeweils aus einem Zapfventil 12, einer Dosierpumpe 13, einem Spritzgerät 14 und einem diesem nachgeschalteten Druckminderer 15 bestehen; in der Zeichnung sind diese identischen Bauelemente der vier Stationen

jeweils mit 13A, 13B usw. bezeichnet. Weiterhin sind in das Leitungssystem Fühler 16 eingesetzt, wobei auf der Zeichnung der Übersichtlichkeit halber nur die Fühler 16 im Bereich der Spritzstation A eingezeichnet sind; weitere Fühler 16 befinden sich an vergleichbaren Stellen im Bereich der Spritzstationen B, C und D. Die Fühler 16 nehmen später noch zu erläuternde Werte des in den Leitungen strömenden Lacks auf und geben diese Werte an einen Rechner 17 weiter. Ebenfalls aus Gründen der Übersichtlichkeit ist auf der Zeichnung nur die Verbindungsleitung eines Fühlers 16 mit dem Eingang des Rechners 17 dargestellt. Außerdem liegt am Eingang des Rechners 17 der Ausgang einer üblichen Eingabevorrichtung, beispielsweise eines Tastenwerks. Der Ausgang des Rechners 17 führt über eine Steuerleitung zur Förderpumpe 9. Darüber hinaus können weitere Bauelemente der Einrichtung oder auch alle Bauelemente vom Computer 17 ansteuerbar sein, wobei dann der Rechner 17 die Steuerung auf der Grundlage der Meßwerte der Fühler 16, eines eingegebenen Programms und/oder der Eingabevorrichtung 18 vornimmt.

Für den Betrieb der Vorrichtung werden in den Rechner 17 mittels der Eingabevorrichtung 18 zunächst die bekannten Werte des jeweiligen Lacks, etwa seine Viskosität bei einer bestimmten Temperatur, seine Scherbelastbarkeit u.dgl. eingegeben. In Abhängigkeit von den dem Rechner von den Fühlern 16 übermittelten Signalen, welche den Druck, die Geschwindigkeit, den Volumenstrom und/oder den Massestrom des an der jeweiligen Stelle strömenden Lacks repräsentieren, steuert dann der Rechner 17 die Förderpumpe 9 derart, daß die erwähnten Größen, also Druck, Geschwindigkeit, Volumenstrom und/oder Massestrom, auf einem Optimalwert liegen, unabhängig davon, ob die Spritzstände abgeschaltet oder ob alle oder ein Teil der Spritzstände eingeschaltet bzw. in Betrieb ist. Unter Optimalwert ist dabei folgendes zu verstehen. Je höher die genannten Größen sind, umso mehr wird der in der Ringleitung 10 strömende Lack Belastungen ausgesetzt, die zu einer Minderung der Qualität führen. Dies gilt insbesondere, wenn die Zeitspannen dieser Belastungen lang sind, was vor allem während der Stillstandsphasen der Spritzstände der Fall ist; über Tage oder Wochen betrachtet, sind ja die Stillstandsphasen wesentlich länger als die Betriebsphasen (Sprühphasen). Dabei hängen die Lackbeeinträchtigungen von der Art und den Eigenschaften des jeweiligen Lacks ab, auch von seiner jeweiligen Viskosität, wobei sich die Viskosität mit der Temperatur ändert, und zwar bei manchen Lacken sogar nicht-linear (rheologische Lackstruktur). Andererseits aber kann man verständlicherweise die erwähnten Größen nicht beliebig herabsetzen; wäh-

rend der Spritzvorgänge sind bestimmte Drücke, Geschwindigkeiten und/oder Mengen an Lack erforderlich und während der Ruhezustände der Spritzstände muß sichergestellt sein, daß es bei einsetzendem Spritzbetrieb (Öffnen der Zapfventile und/oder Beginn des Spritzvorgangs) nicht zu einem plötzlichen Einbruch im Leitungssystem kommt, der erforderliche Spritzdruck und die erforderliche Spritzmenge also sofort zur Verfügung stehen. Hinzu kommt, daß bei zu geringen Strömungsgeschwindigkeiten die Gefahr von Ablagerungen an den Rohrwänden besteht, insbesondere bei Lacken, die Feststoffteilchen in Suspension enthalten, beispielsweise Metall-Lacke. Mit der Erfindung wird nun über den Rechner die Förderpumpe 9 so gesteuert, daß der Lack bei allen Betriebszuständen so schonend behandelt wird, wie dies aufgrund seiner speziellen Eigenschaften und den Erfordernissen einer einwandfreien Funktion der Einrichtung möglich ist.

In Fig. 2 ist ein Meßprotokoll der Praxis für eine Einrichtung gemäß Fig. 1 dargestellt, wobei die angegebenen Zahlenwerte lediglich zum besseren Verständnis der Erfindung dienen. Bei diesem Meßprotokoll sind die Spritzstände A und B von Fig. 1 außer Betrieb, d.h., die Zapfventile 12 A und 12 B sind geschlossen. Bei den Spritzständen C und D dagegen sind die Zapfventile 12 C und 12 D geöffnet, so daß ein Lackdurchfluß stattfindet, wobei jedoch die Spritzgeräte 14C und 14D nicht in Betrieb sind. Die einzelnen Zahlenwerte an den verschiedenen Stellen der Einrichtung sind aus sich heraus verständlich und bedürfen keiner besonderen Erläuterung. Es sei lediglich darauf hingewiesen, daß der ausgangsseitige Druck der Druckminderer 15C und 15d im wesentlichen dem ausgangsseitigen Druck des Druckminderers 11 entspricht, was bedeutet, daß der Druck des Lackrücklaufs der Spritzstände C und D so eingestellt wird, daß ein möglichst beruhigter Einlauf in die Rücklaufleitung 10b gewährleistet ist.

Bei dem anhand der Figuren erläuterten Ausführungsbeispiel ist der Einfachheit halber nur eine Ringleitung 10 dargestellt. In der Praxis wird man jedoch im allgemeinen mehrere parallele Ringleitungen vorsehen, beispielsweise fünf Ringleitungen für Lacke unterschiedlicher Farbe und eine Ringleitung für Spülflüssigkeit. Die Zapfventile an den einzelnen Spritzständen sind dann jeweils zu einer sogenannten Farbwechseleinheit integriert, die derart ansteuerbar ist, daß der - gemeinsamen - Dosiereinheit 13 und damit dem Spritzgerät 14 der Lack gewünschter Farbe bzw. die Spülflüssigkeit zugeführt werden. Die Druckminderer 15 am Ausgang der Spritzgeräte werden entsprechend den Farbwechseleinheiten gesteuert, so daß der abströmende Lack wieder in die "richtige" Rücklaufleitung 10b gelangt. Selbstverständlich müssen Über-

wachung und Anpassung der verschiedenen Ringleitungen gesondert vorgenommen werden, weil, wie erwähnt, die Eigenschaften der Lacke unterschiedlich sind, selbst wenn es sich um denselben Grundtyp handelt. Die Dimensionierung der Einrichtung hängt von den jeweiligen Gegebenheiten ab, doch sollte darauf geachtet werden, daß die Ringleitungen, und zwar sowohl der Vorlauf als auch der Rücklauf möglichst nahe an den Spritzständen vorbeiführen, um so die Leitungsstrecken zwischen der Anzapf-Vorlaufleitung und der Einmündung in den Rücklauf möglichst kurz halten zu können.

Das dargestellte Ausführungsbeispiel kann zahlreiche Abwandlungen erfahren, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen. Dies gilt insbesondere für die Bauelemente der Einrichtung. So können beispielsweise, wenn es auf die Exaktheit des Spritzdrucks nicht ankommt, die Dosiereinheiten 13 weggelassen werden. Auch ist es möglich, vom Vorlauf der Ringleitung nur Stichleitungen zu den Spritzgeräten vorzusehen, die Spritzgeräte also nicht an den Rücklauf der Ringleitung anzuschließen, insbesondere dann, wenn die zu verwendenden Lacke nicht zum Absetzen neigen. Eine solche Einrichtung zeigt Fig. 3, in welcher mit den Bauelementen von Fig. 1 gleiche Bauelemente mit denselben Bezugszeichen versehen sind. Bei der Einrichtung von Fig. 3 führen also lediglich Stichleitungen von der Ringleitung 10 zu den Spritzgeräten 14, wobei dann auch auf die Unterteilung der Ringleitung 10 mittels eines Druckminderers 11 (Fig. 1) im Vorlauf Rücklauf verzichtet werden kann.

Schließlich ist darauf hinzuweisen, daß der Rechner an eine übergeordnete Datenverarbeitungsanlage angeschlossen werden kann, mit der Folge einer weiteren Automatisierung der angesprochenen Schalt- und Anpassungsvorgänge.

Ansprüche

1. Verfahren zum Zuführen von Spritzgut, nämlich Farben und Lacken, zu einer Mehrzahl von Spritzständen mittels einer gemeinsamen Spritzgut-Ringleitung, die von einem Vorratsbehälter mit Förderpumpe abgeht, an den Spritzständen vorbeiführt und zum Vorratsbehälter zurückkehrt, wobei sich im Bereich der Spritzstände an der Ringleitung jeweils eine Zapfstelle befindet, die aus einem ansteuerbaren Zapfventil und einer Spritzgut-Anschlußleitung für das Spritzgerät des Spritzstandes besteht, dadurch gekennzeichnet, daß Druck, Geschwindigkeit, Volumenstrom und/oder Massenstrom des in der Ringleitung strömenden Spritzguts fortlaufend überwacht und mittels der Förderpumpe den jeweiligen Erfordernis-

sen angepasst wird, derart, daß auf der Grundlage der Eigenschaften des Spritzgutes, einschließlich der rheologischen Spritzgutstruktur, der Spritzgut-Temperatur, dem Öffnungs- bzw. Schließzustand der Zapfventile und der Spritzgeräte und dem Spritzgut-Mengenbedarf der Spritzgeräte der Druck, die Geschwindigkeit, der Volumenstrom und/oder der Massenstrom des Spritzguts auf einem optimalen Niedrigwert gehalten werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1 für Ringleitungen, deren Zapfstellen eine dem Zapfventil nachgeschaltete Dosierpumpe aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß die Geschwindigkeit, der Volumenstrom und/oder der Massenstrom des in der Ringleitung strömenden Spritzguts überwacht und angepasst wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch die Anwendung auf Einrichtungen mit einer Mehrzahl zueinander paralleler, für unterschiedliche Farben bestimmter Ringleitungen, wobei die Überwachung und Anpassung für jede Ringleitung gesondert erfolgt.

4. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 3, mit mehreren Ringleitungen zum Zuführen unterschiedlicher Farben und Spülfüssigkeit zu den Spritzständen, mit jedem Spritzstand zugeordneter, aus mehreren Zapfventilen bestehender Farbwechseleinheit und mit jeder Ringleitung zugeordneter Förderpumpe, gekennzeichnet durch in die Ringleitung (10) an vorgegebenen Stellen eingesetzte Druck-, Geschwindigkeits und/oder Mengenfühler (16) zur Erzeugung elektrischer Ausgangssignale und mit einem Rechner (17) an dessen Eingang die Ausgänge der Fühler (16) sowie eine Eingabevorrichtung (18) liegen und von dessen Ausgang Steuerleitungen zu den Förderpumpen (9) sowie Schaltleitungen zu den Farbwechseleinheiten (12) sowie gegebenenfalls Dosierpumpen (13) führen.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringleitung (10) durch einen Druckminderer (11) in eine Vorlaufleitung (10a) und eine Rücklaufleitung (10b) unterteilt ist, daß die Farbwechseleinheiten (12) die Vorlaufleitung (10a) anzapfen und daß von den Spritzgeräten (14) der Spritzstände Ableitungen zur Rücklaufleitung (10b) der Ringleitung (10) führen.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in jede der Spritzgeräteableitungen ein Druckminderer (15) eingesetzt ist, wobei diese Druckminderer (15) und der Druckminderer (11) der Ringleitung (10) vom Rechner (17) ansteuerbar sind.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringleitung (10) durchgehend gleichen Querschnitt aufweist und modularartig aufgebaut ist.

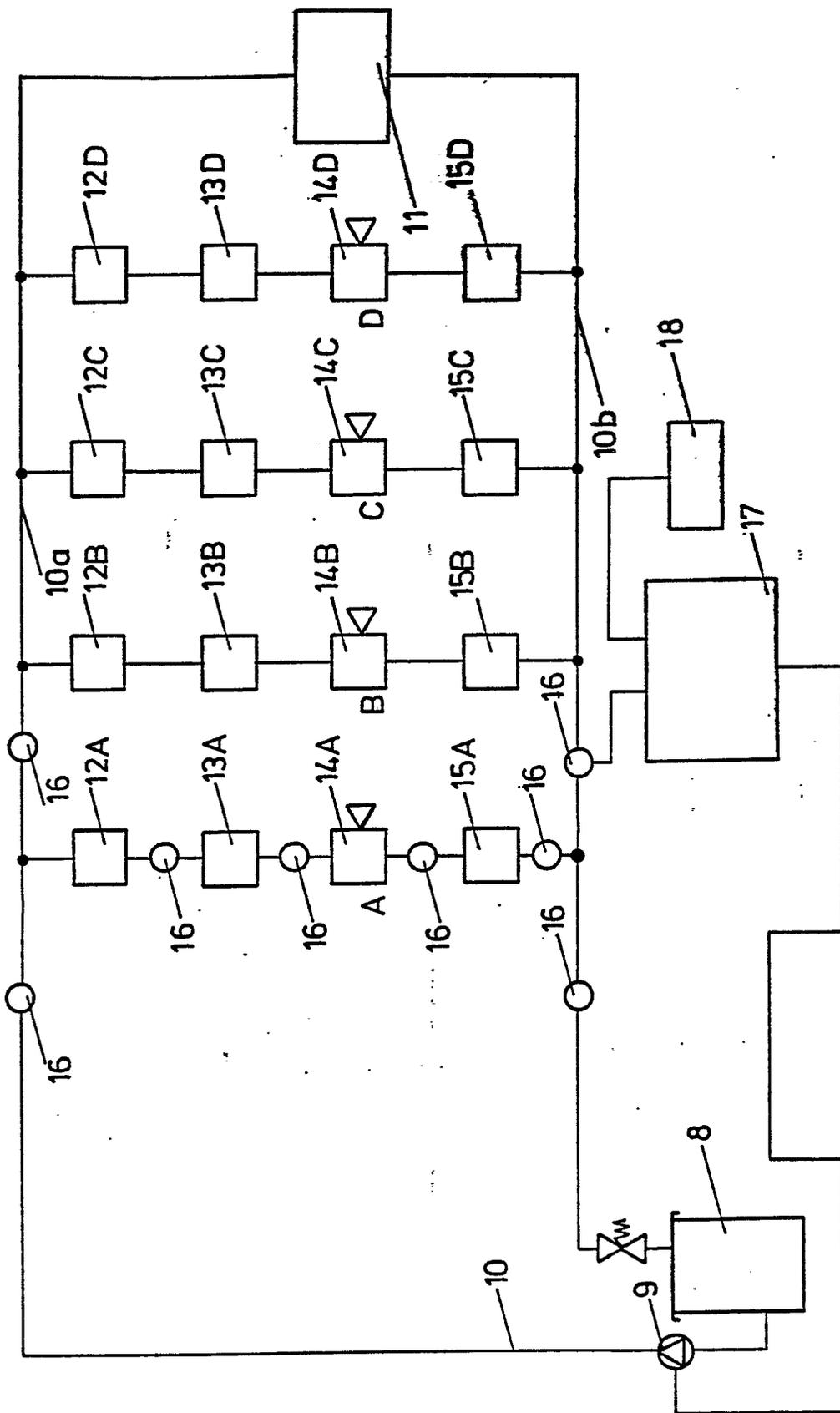


FIG. 1

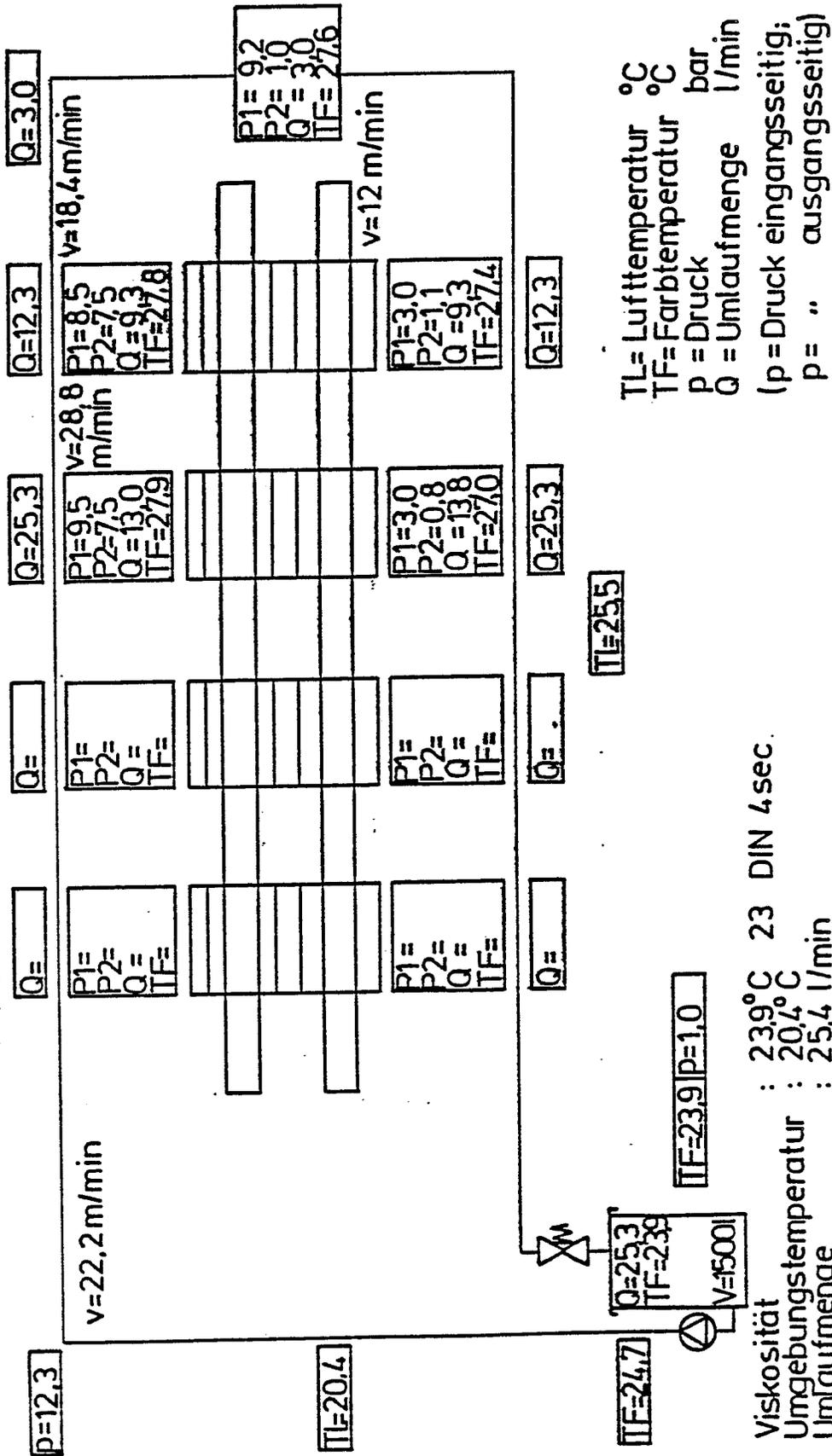


FIG. 2

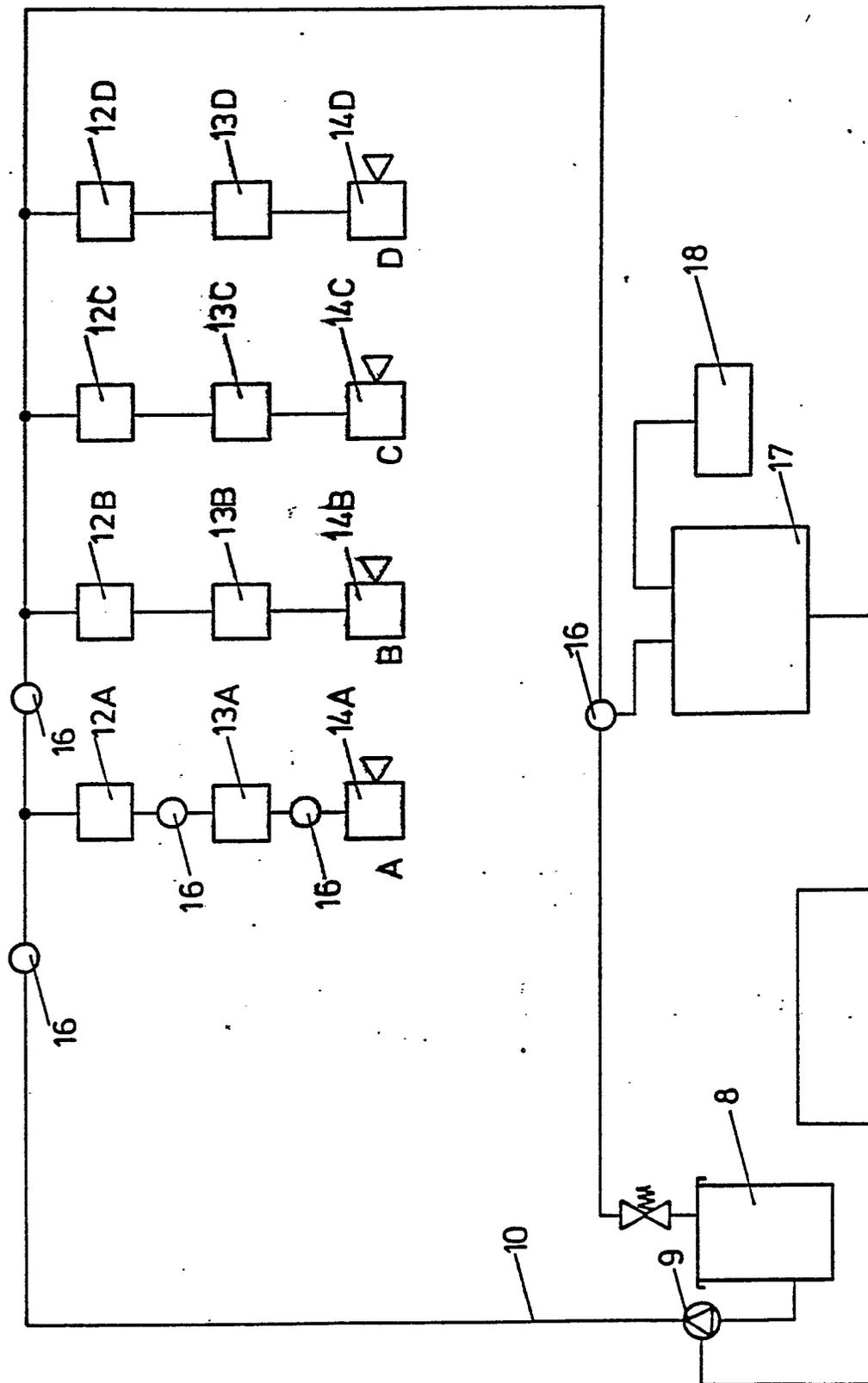


FIG. 3