

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89111738.4**

51 Int. Cl. 4: **B07C 5/36**

22 Anmeldetag: **28.06.89**

30 Priorität: **05.08.88 DE 3827024**

71 Anmelder: **S + S ELEKTRONIK GERÄTEBAU GMBH**
Regenerstrasse 130
D-8351 Schönberg(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **07.02.90 Patentblatt 90/06**

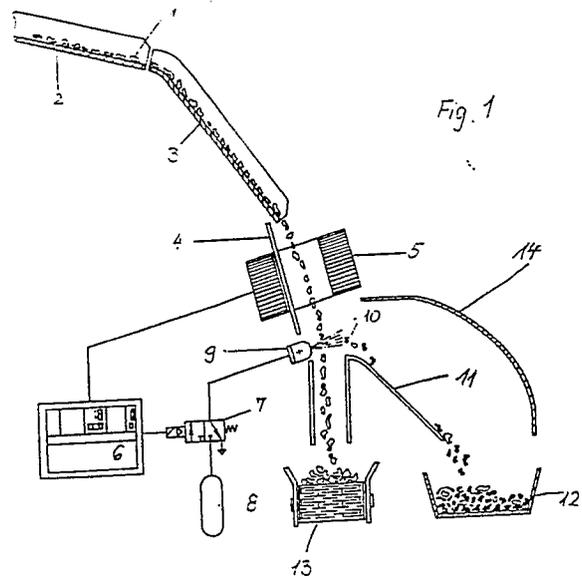
72 Erfinder: **Frisch, Helmuth**
Kirchberg 78
FD-8351 Schönberg(DE)
Erfinder: **Artinger, Manfred**
Quellenweg 1
D--8351 Schönberg(DE)

64 Benannte Vertragsstaaten: **BE CH DE ES FR IT LI NL**

74 Vertreter: **Pfenning, Meinig & Partner**
Mozartstrasse 17
D-8000 München 2(DE)

54 **Vorrichtung zum Erkennen und Trennen von Verunreinigungen aus einem Kunststoff- oder Glasmaterialstrom.**

57 Es wird eine Vorrichtung zum Erkennen und Trennen von stückigen Verunreinigungen aus einem Kunststoff-oder Materialstrom vorgeschlagen, der über eine Zuführeinrichtung und eine Rutsche zugeführt wird. Quer zu dem Materialstrom sind eine Mehrzahl von Sensoren angeordnet, die beispielsweise als Metalldetektoren oder optoelektronische Sensoren ausgebildet sein können. Den Sensoren zugeordnet sind jeweils von Ventile gesteuerte Blasdüsen, die bei Feststellen von Verunreinigungen durch die Sensoren selektiv ansteuerbar sind die Verunreinigung aus dem fallenden Materialstrom ausblasen.



EP 0 353 457 A2

Vorrichtung zum Erkennen und Trennen von Verunreinigungen aus einem Kunststoff- oder Glasmaterialstrom

Die Erfindung betrifft ein Vorrichtung zum Erkennen und Trennen von Verunreinigungen aus einem Kunststoff- oder Glasmaterialstrom nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Unter Berücksichtigung des zunehmenden Rohstoff- und Energiebewußtseins und des Umweltbewußtseins ist man bestrebt, Kunststoffe oder Glas wieder zu verwenden. Dabei sind im allgemeinen das gebrauchte Glas oder die Kunststoffe von Verunreinigungen beispielsweise metallischer Natur durchsetzt, die vor einer Wiederverwendung entfernt werden müssen. Eine Aussonderungseinrichtung einer Glas-Sortieranlage ist aus der DE-OS 36 18 173 bekannt, die eine zwischen eine das Glasgemenge zuführende Zuführeinrichtung und eine wegführende Abführeinrichtung eingefügte Rutsche aufweist, an deren Ende eine nach unten weg-schwenkbare Klappe angeordnet ist. Diese Klappe wird von einer quer zur Transportrichtung des Glasgemenges, d.h. quer zur Rutsche angeordnete Licht-Sende- und -Empfangsvorrichtung gesteuert. Die Licht-Empfangsvorrichtung besteht aus einer Mehrzahl von nebeneinander angeordneten Lichtwandlern. Die Klappe schwenkt abhängig vom Ausgangssignal der Lichtwandler über die gesamte Breite der Rutsche um, wodurch der gesamte auf der Klappe liegende Materialstrom abgeführt wird. Das bedeutet, daß beachtliche Glasbestandteile ausgeschieden werden, die noch weiterverwendet werden könnten. Zu diesem Zwecke müßte eine weitere Aussonderung vorgenommen werden, ansonsten fällt eine große Menge von Abfall an, was nicht erwünscht ist.

Hier setzt die vorliegende Erfindung ein, der die Aufgabe zugrunde liegt, eine Vorrichtung zum Trennen von Verunreinigungen aus einem stückigen Kunststoff- oder Materialstrom dahingehend weiter zu entwickeln, daß die Verunreinigungen gezielter entfernt werden können, wodurch die auftretende Abfallmenge verringert bzw. eine Nachsortierung verhindert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs gelöst.

Durch Vorsehen einer Mehrzahl von Blasdüsen, die quer zum Materialstrom angeordnet und den jeweils ebenfalls quer zum Materialstrom angeordneten Sensoren zugeordnet sind und über Ventile von den Ausgangssignalen der Sensoren selektiv angesteuert werden, können gezielt Verunreinigungen, die sich an bestimmter Stelle hinsichtlich der Breite des Materialstroms befinden, entfernt werden, indem nur die Blasdüse angesteuert wird, die

dem Sensor zugeordnet ist, der die Verunreinigung festgestellt hat. Dadurch wird der Anteil des wiederzuverwertenden aber ausgeschiedenen Materialstroms minimiert.

Durch die in den Unteransprüchen angegebenen Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen möglich.

Besonders vorteilhaft ist, daß die Zeit zwischen Erkennen der Verunreinigung durch die Sensoren und Ausblasen der Verunreinigung aus dem Materialstrom durch die Blasdüsen und die Blaszeit, nämlich die Einschaltzeit der Ventile, einstellbar sind, so daß die Vorrichtung an die unterschiedlichen Bedingungen und an unterschiedliche Materialströme angepaßt werden kann.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 ein Blockschaltbild der Sensoren und der Steuereinheit, und

Fig. 3 die Zuordnung der Ventile zu den jeweiligen Sensoren.

Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel werden metallische Verunreinigungen aus einem Kunststoff- oder Glasmaterialstrom entfernt. Gemäß Fig. 1 wird der zu untersuchende Materialstrom 1 gleichmäßig auf einer Zuführeinrichtung 2, beispielsweise einem Transportband ausgebreitet und über dessen gesamte Breite verteilt. Der Materialstrom besteht aus stückigen Teilen, die gut rieselfähig sind. Bei Glas sollte die Scherbengröße möglichst gleichmäßig sein. An die Zuführeinrichtung 2 schließt sich eine Rutsche 3 an, auf der der Materialstrom 1 aufgrund der Fallbeschleunigung in die Länge gezogen wird. Ein Teil der Rutsche 3 besteht aus Glas 4 oder keramischem Material, wobei, wie in Fig. 1 gezeigt, die Glasplatte 4 auch getrennt von der Rutsche 3 angeordnet sein kann.

Im Bereich der Glasplatte 4 ist eine Sensoranordnung 5 vorgesehen, die aus mehreren Sensoren besteht, wobei die Sensoren sich über die gesamte Breite des Materialstroms 1 erstrecken. Die Ausgangssignale der Sensoranordnung werden an eine Steuereinheit 6 weitergeleitet, die abhängig vom Signalzustand die Magnetventile 7 ansteuert. Die Ventile 7 sind mit einem Luftspeicher und -verteiler 8 verbunden und betätigen Blasdüsen 9, die quer zum Materialstrom 1 in dessen Falllinie angeordnet sind. Meldet eines der Ausgangssignale der Sensoren der Sensoranordnung 5 an die Steuereinheit 6 eine Verunreinigung 10, so steuert sie das dem Sensor zugeordnete Ventil 7 an, das die zugeord-

nete Blasdüse 9 betätigt, wobei die Steuereinheit 6 selbstverständlich die Fallzeit der Verunreinigung 10 von der Erfassungsstelle zur Blasstelle berücksichtigt. Die Verunreinigung 10 wird, wie in der Fig. 1 gezeigt, aus dem Materialstrom 1 ausgeblasen und fällt über einen Abweiser 11 in einen Behälter 12 für die Verunreinigungen, während der übrige Materialstrom, frei von Verunreinigungen von einer Auffangvorrichtung 13 aufgefangen und/oder weitergeleitet wird. Die Ausblasstelle wird von einer Schutzhaube 14 abgedeckt.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel, bei dem metallische Verunreinigungen erkannt werden sollen, besteht die Sensoranordnung 5 aus einer Metalldetektoranordnung, wobei für eine gezielte Erkennung des Ortes der metallischen Verunreinigung viele kleine Metalldetektoren benötigt werden. Um eine gegenseitige Beeinflussung auszuschließen, muß das Gesamtsystem "einfrequent" sein. Deshalb wird mit einer sich über die gesamte Breite des Materialstroms 1 erstreckenden Senderschleife ein hochfrequentes magnetisches Feld erzeugt, das die in einem bestimmten Abstand von der Senderschleife entfernten Empfänger versorgt.

In Fig. 2 ist ein Blockschaltbild der elektrischen Anordnung mit Metalldetektor und Steuereinheit 6 dargestellt. Ein Oszillator 20 mit Leistungsendstufe versorgt die Senderschleife 21 mit einer kontinuierlichen sinusförmigen Wechselspannung, deren Frequenz im Bereich von 1 kHz bis ca. 1 MHz liegen kann. Der Senderschleife 21 liegt ein Abgleichkondensator 22 parallel, die zusammen einen Schwingkreis bilden. Der Empfänger, d.h. der eigentliche Metalldetektor, besteht aus mehreren voneinander unabhängigen Spulen, wobei in der Zeichnung eine der Spulen 23 dargestellt ist. Die Spule 23 ist aus zwei gegeneinander geschalteten Wicklungen 24, 25 aufgebaut, die mit einem Differenzverstärker 26 verbunden sind. Dem Differenzverstärker 26 ist ein Gleichrichter 27, ein Tiefpaßfilter 28, ein Verstärker 29 und ein Komparator 30 nachgeschaltet. Das von der Senderschleife 21 erzeugte elektromagnetische Feld induziert in den Wicklungen 24, 25 der Spule 23 gleich große, aber durch die Verschaltung der Spulenwicklungen gegensinnige Wechselspannungen, so daß die Differenz im Normalzustand, d.h. ohne metallische Verunreinigung, gleich oder annähernd gleich Null ist. Das Differenzsignal wird im Differenzverstärker 26 verstärkt, im Gleichrichter 27 gleichgerichtet und gefiltert. Die Amplitude des Signals, das im Verstärker 29 noch verstärkt wird und ein Maß für die Größe des Metallteiles darstellt, wird mit einem Referenzwert verglichen, wobei dieser Vergleich in dem Komparator 30 durchgeführt wird, der, sobald die Amplitude des Signals den vorgegebenen Referenzwert überschreitet, ein digitales Schaltsignal erzeugt. Das digitale Schaltsignal wird an eine Ansteuereinheit 31 gegeben, die

Bestandteil der Steuereinheit 6 ist und die Magnetventile 7 ansteuert.

Über ein nicht dargestelltes Bedienteil lassen sich verschiedene Parameter einstellen, beispielsweise die Empfindlichkeit, die durch Änderung der Höhe der Referenzspannung 32, d.h. durch die Schaltschwelle des Komparators 30 gegeben ist. Ein anderer Parameter, der durch den Pfeil 33 dargestellt ist, ist die Zeit zwischen Erkennen eines Metallteils und seinem Ausblasen, und der Pfeil 34 gibt die Möglichkeit der Einstellung der Einschaltzeit der Blasventile 7 wieder.

Die Steuereinheit 6 weist vorzugsweise einen Mikroprozessor auf, der die Signale der einzelnen Spulen 23 in einer definierten Taktfrequenz abfragt und einliest. Nach der voreingestellten Verzögerungszeit werden die entsprechenden Magnetventile 7 ebenfalls für die bestimmte voreingestellte Blaszeit angesteuert. Das Programm überwacht ferner die Häufigkeit des Einschaltens eines Magnetventils, um Störungen zu erkennen, die beispielsweise bei einem dauernden Einschalten eines Ventils gegeben sind. Die Ansteuerung der Ventile 7 durch den Mikroprozessor berücksichtigt die geometrischen Entfernungen zwischen Spule 23 und Ausblasdüsen 9, die durch die Verzögerungszeit kompensiert wird. Die Ansteuerung der Ventile 7 erfolgt um ihre Reaktionszeit früher.

Um eine möglichst geringe Ausschußmenge bei jedem Blasimpuls, der durch ein Metallteil im Materialstrom 1 verursacht wird, zu erreichen, sind die Spulen 23 und die Ventile 7 in einer speziellen Art zugeordnet. Diese Zuordnung ist in Fig. 3 gezeigt. Jeder Spule 23 sind in der Falllinie, die durch den Pfeil 35 gekennzeichnet ist, zwei Ventile 7 zugeordnet, die wie folgt angesteuert werden:

Wenn die Spule A anspricht, werden die Ventile V1, V2 aktiviert, wenn die Spulen A und B ansprechen, werden die Ventile V2 und V3 aktiviert. Spricht die Spule B an, werden die Ventile V3 und V4 angesteuert und bei Ansprechen von Spulen B und C werden die Ventile V4 und V5 aktiviert; dies setzt sich in gleicher Weise fort. Mit dieser Ansteuerung ist gewährleistet, daß immer nur eine Spulenbreite, die zwei Ventilen entspricht, ausgeblasen wird. In dem beschriebenen Ausführungsbeispiel werden als Sensoren Metalldetektoren verwendet, da Metallteile aus dem Materialstrom entfernt werden sollen. Als Sensoren können aber auch optoelektronische Sensoren verwendet werden, die sowohl mineralische Verunreinigungen wie Ton oder Keramik als auch metallische Verunreinigungen feststellen. Die Auswertung und Ansteuerung erfolgt dann in analoger Weise.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Erkennen und Trennen von Verunreinigungen aus einem Kunststoff- oder Glasmaterialstrom mit einer Zuführeinrichtung für die Zufuhr von stückigem Material, einer Rutsche und mit einer Mehrzahl von Sensoren zum Feststellen der Verunreinigungen, wobei die Sensoren über die gesamte Breite des Materialstroms angeordnet sind,

5

dadurch gekennzeichnet,

daß quer zum Materialstrom (1) über seine gesamte Breite eine Mehrzahl von Ventilen (7) gesteuerte Blasdüsen (9) angeordnet sind, die jeweils den unterschiedlichen Sensoren (5,21,23) zugeordnet sind und daß die Ansteuerung der Ventile (7) über eine Steuereinheit (6) selektiv abhängig von den Ausgangssignalen der jeweils zugeordneten Sensoren erfolgt.

10

15

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Blasdüsen (9) unterhalb der Rutsche (3) in einem Bereich angeordnet sind, in dem der stückige Materialstrom (1) sich im freien Fall befindet.

20

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren zur Feststellung von metallischen Verunreinigungen als Metalldetektoren (21,23) ausgebildet sind.

25

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Metalldetektoren eine ein hochfrequentes elektromagnetisches Feld aussendende, sich über die Breite des Materialstroms (1) erstreckende Senderschleife (21) und eine Mehrzahl von voneinander unabhängigen Spulen (23) aufweisen.

30

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Spule (23) aus zwei gegensinnig geschaltete Wicklungen (24,25) besteht.

35

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Sensor (21,23; A,B,C,D) zwei Blasdüsen bzw. Ventile (7:V1 bis V8) zugeordnet sind, wobei beim Ansprechen von zwei benachbarten Sensoren die jeweils benachbarten der vier zugeordneten Blasdüsen bzw. Ventile angesteuert werden.

40

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß über die Steuereinheit (6) die Zeit zwischen Erkennen der Verunreinigung durch die Sensoren und Ausblasen der Verunreinigung aus dem Materialstrom (1) durch die Blasdüsen (9) die Blaszeit, d.h. die Einschaltzeit der Ventile (7) und/oder die Empfindlichkeit einstellbar sind.

45

50

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren als optoelektronische Sensoren ausgebildet sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren in einem die Rutsche umschließenden, leistenförmigen Gehäuse aufgenommen sind, wobei der um-

55

schlossene Bereich der Rutsche aus Glas oder Keramik besteht.

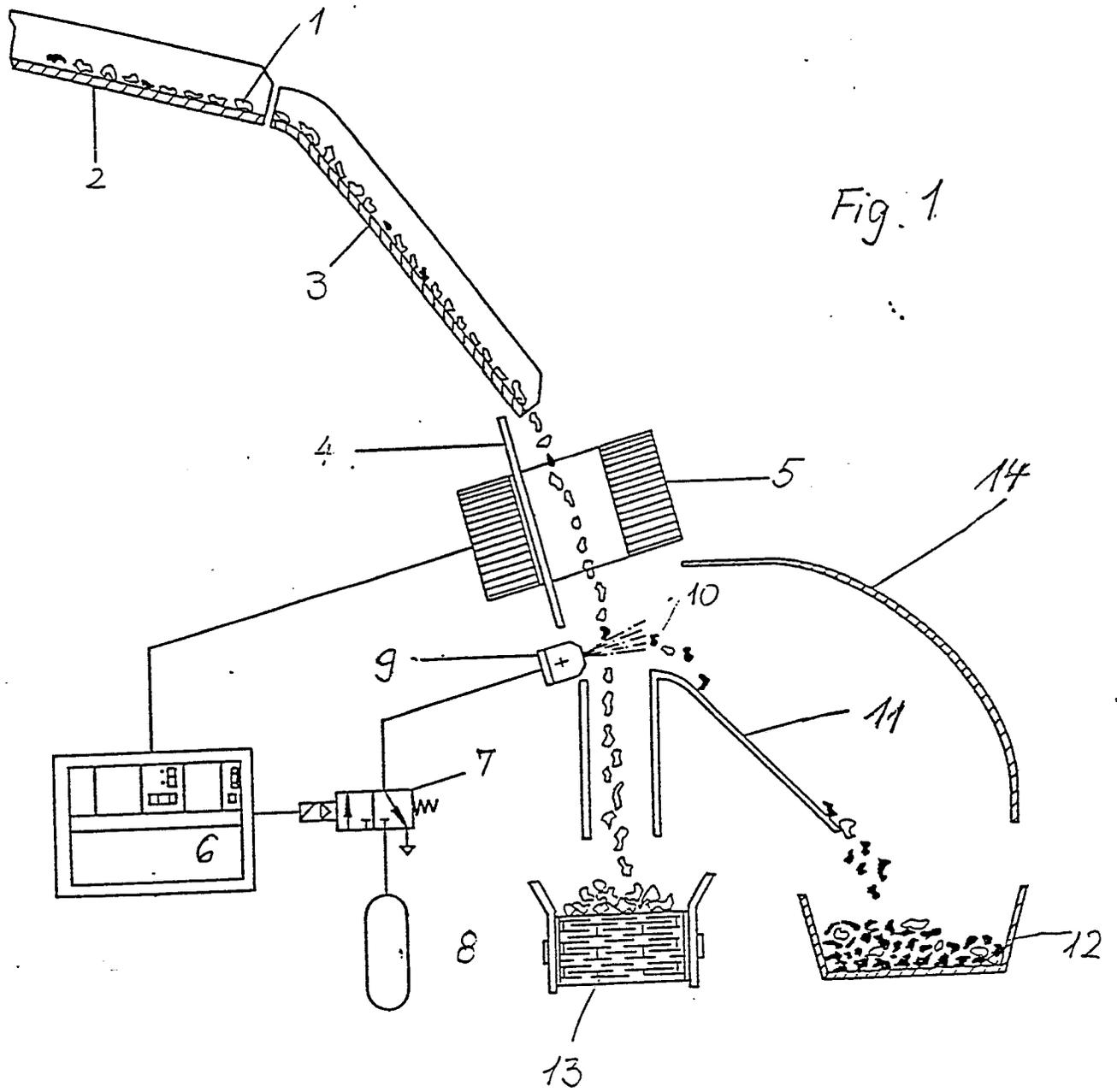


Fig. 1

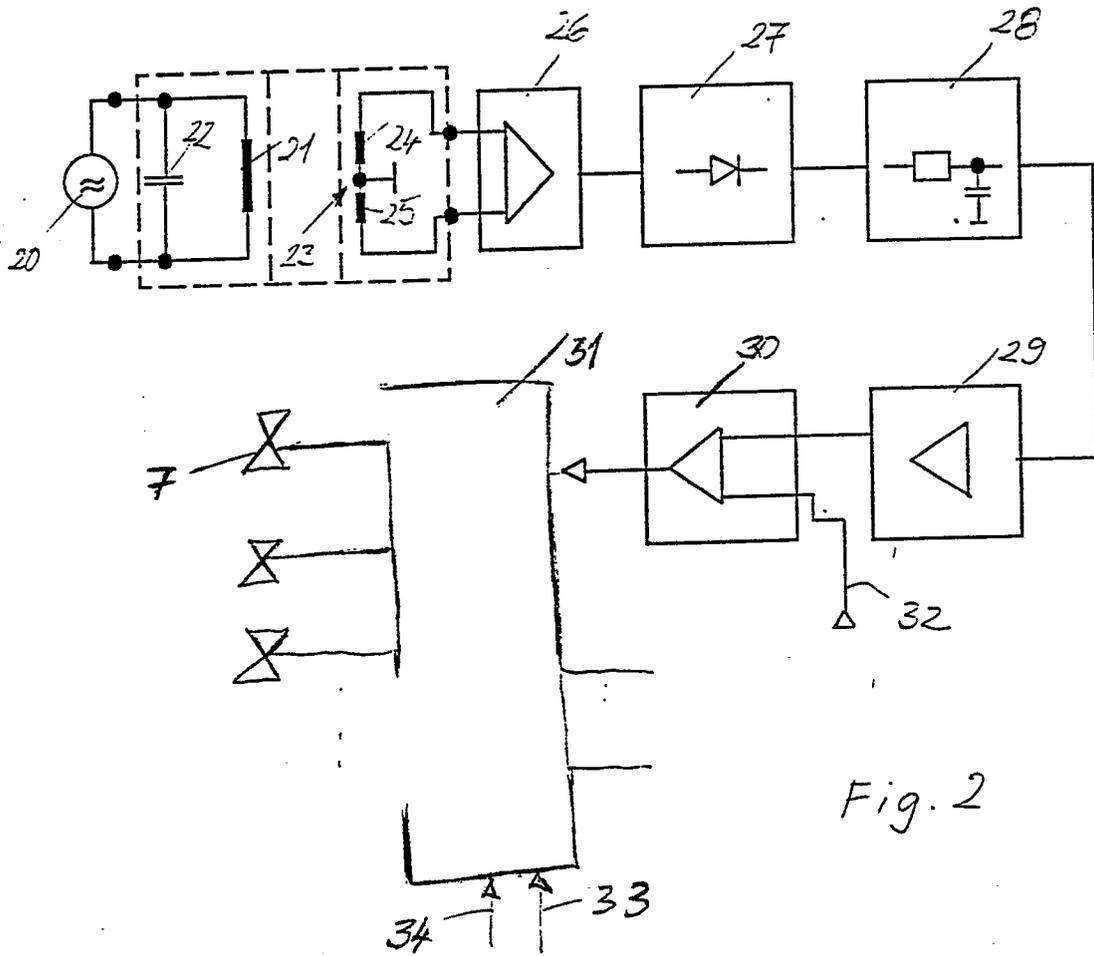


Fig. 2

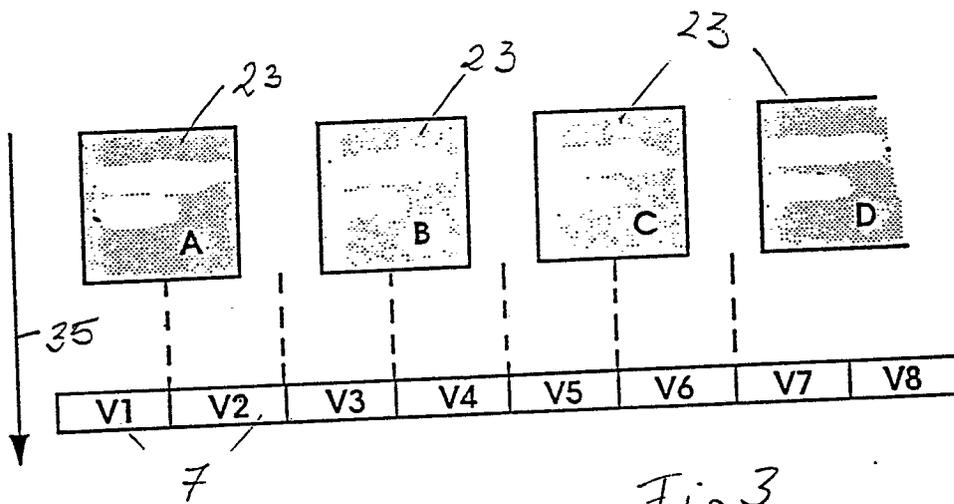


Fig. 3