(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 112 431**
**B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **22.04.87**

(51) Int. Cl.⁴: **D 03 D 47/30**

(21) Anmeldenummer: **82810564.3**

(22) Anmeldetag: **24.12.82**

(54) **Verfahren für den Betrieb einer Luftstrahl-Webmaschine.**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**04.07.84 Patentblatt 84/27**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
**22.04.87 Patentblatt 87/17**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**BE CH DE FR GB IT LI**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE - A - 2 328 135**
**DE - A - 3 047 941**
**DE - B - 2 051 445**
**FR - A - 2 314 281**
**FR - A - 2 433 066**
**US - A - 4 245 677**
**US - A - 4 262 707**

(73) Patentinhaber: **GEBRÜDER SULZER AKTIENGESELLSCHAFT, Zürcherstrasse 9, CH-8401 Winterthur (CH)**

(72) Erfinder: **Lerch, Hansueli, Ing., Hintergasse 38, CH-8353 Elgg (CH)**

**EP 0 112 431 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren für den Betrieb einer Luftstrahl-Webmaschine mit über die Webbreite verteilt angeordneten Hilfsdüsen zur Bildung einer mit der Schussfadenspitze während des Eintrags durch das Webfach wandernden ersten Druckwelle, wobei die Hilfsdüsen vor Eintragsende wenigstens teilweise wieder ausgeschaltet werden. In der Regel werden sämtliche Hilfsdüsen vor Eintragsende wieder ausgeschaltet mit Ausnahme jener, die nahe bei der Fangseite der Webmaschine liegen. Letztere können beispielsweise überhaupt erst gegen Ende des Eintrags erstmalig eingeschaltet werden.

Bei einem bekannten Verfahren dieser Art nach der DE-AS 2 051 445 erschöpft sich die Funktion der Hilfsdüsen in der Beschleunigung des einzutragenden Schussfadens an dessen Spitze bzw. im Bereich seiner Spitze. Hat die Fadenspitze eine bestimmte Hilfsdüse passiert, so bleibt sie, nachdem sie wieder ausgestaltet wurde, bis zum Eintragsende wirkungslos. Bei dieser Betriebsweise der Hilfsdüsen kann es vorkommen, dass ein in Schlangenlinien im Webfach liegender Schussfaden vor dem Anschlag nicht genügend gestreckt wird.

Bei einem anderen Verfahren, das in der US-Patentschrift Nr. 4 245 677 beschrieben worden ist, läuft ebenfalls eine Druckwelle infolge sukzessiven Einschaltens der Hilfsdüsen durch das Webfach. Bei diesem Verfahren werden die Hilfsdüsen so gesteuert, dass bei nur einmaligem Einschalten der Hilfsdüsen alle wenigstens zu einem bestimmten Zeitpunkt gleichzeitig beaufschlagt sind. Die Hilfsdüsen können auch vor dem sukzessiven Einschalten alle zusammen kurzzeitig zum gleichen Zeitpunkt mit dem Druckmedium versorgt werden. Diese Betriebsweise wurde gewählt, um auch bei Langsamlauf der Webmaschine einen sicheren Schusseintrag zu ermöglichen. Das Verfahren hat aber denselben Nachteil wie jenes nach der eingangs beschriebenen deutschen Auslegeschrift.

Bei einem weiteren Eintragsverfahren gemäss der deutschen Patentschrift 2 328 135 werden einige Hilfsdüsen nach dem Vorbeiflug der Fadenspitze abgeschaltet, während andere Hilfsdüsen, welche zur Stützung des Schussfadens nach dem Vorbeiflug der Fadenspitze bestimmt sind, durchgehend vom Zeitpunkt ihres Einschaltens bis zum Eintragsende beaufschlagt sind. Hierbei werden zwar ungenügend gestreckte Schussfäden im Webfach vermieden, jedoch wird bei dieser Ausführungsform relativ viel Luft durch die länger eingeschalteten Hilfsdüsen verbraucht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Eintragsverfahren zu schaffen, bei dem der Schussfaden am Ende des Eintrages ausgestreckt im Webfach liegt, wobei die gesamte Einschaltdauer aller Hilfsdüsen gering bleibt und somit kein hoher Luftverbrauch auftritt.

Die Erfindung besteht darin, dass der ersten Druckwelle mindestens eine weitere Druckwelle folgt, die durch erneutes sukzessives Einschalten wenigstens einiger der vorher bereits ausgeschalteten Hilfsdüsen erzeugt wird. Auf die zweite durch das Webfach wandernde Druckwelle kann auch eine dritte Druckwelle folgen. Die zeitlichen Abstände zwischen dem Ausschalten der Hilfsdüsen nach der ersten Druckwelle und dem Wiedereinschalten derselben Hilfsdüsen vor der zweiten Druckwelle können in Richtung auf die Fangseite der Webmaschine sukzessive abnehmen. Die Blasdauer der Hilfsdüsen während der zweiten Druckwelle kann kürzer als während der ersten Druckwelle sein. Die Blasdauer der Hilfsdüsen während der zweiten oder dritten Druckwelle kann in Richtung auf die Fangseite der Webmaschine sukzessive abnehmen.

Das wiederholte sukzessive Einschalten von Hilfsdüsen erlaubt einen sicheren Schusseintrag bei guter Streckung des Fadens und bei im Vergleich zum Verfahren gemäss der deutschen Patentschrift 2 328 135 reduziertem Luftverbrauch. Der Druck in der zweiten oder dritten Druckwelle kann geringer sein als jener in der ersten Druckwelle. Ferner kann aber auch allgemein bei Anwendung des beschriebenen Verfahrens der Druck und damit auch der Energieverbrauch in der ersten Druckwelle geringer sein als beim Fehlen einer zweiten Druckwelle.

Im folgenden wird die Erfindung anhand verschiedener Ausführungsbeispiele näher beschrieben.

Fig. 1 ist eine schematische Darstellung einer Luftstrahl-Webmaschine, von der Warenseite her gesehen, bei der das erfindungsgemässe Verfahren angewendet ist,

Fig. 2 bis 9 veranschaulichen verschiedene Varianten des erfindungsgemässen Betriebsverfahrens und

Fig. 10 zeigt zum Vergleich ein bekanntes Betriebsverfahren.

Die als Ganzes mit 31 bezeichnete Webmaschine enthält zwei Maschinenwangen 32, 33. Dazwischen sind ein Warenbaum 34 und ein Riet 35 angeordnet. Der Schussfaden 36 wird von einer ortsfesten Spule 37 abgezogen, durch eine Schussfadenbremse 38 geleitet und von einer ausserhalb des Webfaches (Webbreite W) befindlichen Haupteintragsdüse 39 eingeblasen. Über die Webbreite W verteilt sind Hilfsdüsen 1–24 angeordnet, die während des Schusseintrages in das Webfach hinein ragen. Auf der Fangseite 41 ist eine Saugdüse 42 angeordnet.

Die Düsen 39, 1–24 sind über z.B. von einer elektronischen Steuereinrichtung 43 gesteuerte Ventile 44 an ein Luftverteilrohr 45 angeschlossen, das über eine Luftzuführungsleitung 46 von einem Druckluftbehälter (Luftquelle) 47 gespeist ist. Der Behälter 47 wird von einem nicht dargestellten Luftkompressor unter Druck gehalten.

Das zugehörige, in Fig. 2 dargestellte Betriebsverfahren der Webmaschine 31 verläuft folgendermassen. Auf der Abszisse von Fig. 2 sind die Winkelgrade der Hauptwelle von ca. 100–ca. 280°, auf der Ordinate ist die Blasdauer Z aufge-

tragen. Auf der Abszisse könnten statt der Winkelgrade auch die der Webbreite entsprechenden Längenangaben aufgetragen sein. Der Eintrag des Schussfadens 36 beginnt mit dem Öffnen der zu den Düsen 39, 1-4 (erste Hilfsdüsengruppe A) gehörenden Ventile 44 und dem gleichzeitigen Öffnen der Schussfadenbremse (38) zum Zeitpunkt O. Zum Zeitpunkt a, zu dem die Fadenspitze 48 etwa bei der Hilfsdüse 4 ist, werden die die zweite Hilfsdüsengruppe B bildenden Hilfsdüsen 5-8 eingeschaltet. Kurz darauf wird zum Zeitpunkt b die Gruppe A ausgeschaltet. Nunmehr übernimmt Gruppe B die Fadenspitze 48, während Düse 39 ständig weiter bläst. Es entsteht die in Fig. 1 dargestellte Momentanposition des Schussfadens 36, in der die Fadenspitze 48 zwischen den Hilfsdüsen 8 und 9 ist. Zum Zeitpunkt d wird Gruppe B ausgeschaltet. Der Faden wird bis zum Zeitpunkt e von Gruppe C weiter befördert. Bei e wird Gruppe D (Hilfsdüsen 13-16) eingeschaltet, beim Zeitpunkt f wird Gruppe C ausgeschaltet.

Kurz nach Zeitpunkt f - während Gruppe D die Fadenspitze 48 weiter transportiert - wird beim Zeitpunkt g Gruppe A zur Stützung des rückwärtigen Schussfadenstückes wieder eingeschaltet. Anschliessend wird zum Zeitpunkt h die die Hilfsdüsen 17-20 umfassende Gruppe E eingeschaltet und kurz darauf zum Zeitpunkt i die Gruppe A der jetzt als Stützdüsen arbeitenden Hilfsdüsen wieder ausgeschaltet. Zugleich wird Gruppe B nunmehr zu ihrer Funktion als Stützdüsen zum zweiten Mal eingeschaltet. Zum Zeitpunkt k wird Gruppe D ausgeschaltet. Zu dieser Zeit wird der Faden 36 an seiner Spitze 48 durch die als Zugdüsen arbeitenden Hilfsdüsen 17-20 (Gruppe E) arbeitenden Düsen sowie durch die zum zweiten Mal eingeschaltete Gruppe B im hinteren Schussfadenstück weiter transportiert.

Zum Zeitpunkt 1 wird schliesslich Gruppe B zum zweiten Mal abgeschaltet und Gruppe C zum zweiten Mal eingeschaltet, so dass die Hilfsdüsen 9-12 nunmehr in Funktion als Stützdüsen das hintere Schussfadenstück weiter tragen. Kurz darauf zur Zeit m wird die letzte, die Düsen 21-24 umfassende Gruppe F eingeschaltet. Anschliessend wird bei n Gruppe E ausgeschaltet. Kurz darauf wird bei p Gruppe C zum zweiten Mal ausgeschaltet, Gruppe D zum zweiten Mal eingeschaltet. Bei q wird im weiteren Gruppe D zum zweiten Mal ausgeschaltet, Gruppe E zum zweiten Mal eingeschaltet. Endlich werden die Gruppen F und E zum Zeitpunkt r ausgeschaltet. Die Fadenspitze 48 befindet sich zu dieser Zeit im Bereich der inzwischen eingeschalteten Ansaugdüse 42, der Schusseintrag ist beendet.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, bilden die Düsengruppen A-F eine mit der Fadenspitze 48 durch das Fach laufende, erste Druckwelle (Fadenspitzen-Wanderfeld) G, wobei sie als Zugdüsen arbeiten. Darauf werden die Gruppen A-E jeweils abgeschaltet, um nach einer gewissen Arbeitspause ein zweites Mal sukzessive eingeschaltet zu werden. Dabei bilden die Gruppen A-E ein dem Fadenspitzen-Wanderfeld G nachlaufendes Wanderfeld H, in dem sie als Stützdüsen arbeiten. Während die Blasdauer im Fadenspitzen-Wanderfeld G jeweils vom Zeitpunkt O bis b bzw. a-d usw. dauert und bei allen Gruppen A-F gleich lang ist, ist die Blasdauer im Nachlauf-Wanderfeld H bei Gruppe A von g-i. Die Nachblasdauer g-i ist kürzer als die Hauptblasdauer O-b im Feld G. Ferner nimmt die Blasdauer der einzelnen Gruppen im Nachlauffeld H sukzessive ab. Beispielsweise ist die Blasdauer 1-p von Gruppe C kürzer als die Blasdauer i-1 von Gruppe B. Die Blasdauer q-r ist wiederum kürzer als die vorhergehende Blasdauer p-q.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 verläuft das Fadenspitzen-Wanderfeld G gleich wie nach Fig. 2, jedoch setzt das Nachlauf-Wanderfeld J später ein als das Feld H nach Fig. 2. Die Düsengruppen A-E blasen im Nachlauf-Wanderfeld bis zum Eintragsende bei r. Die Blasdauer s-r von Gruppe A ist im Nachlauffeld J länger als die Dauer O-b derselben Gruppe A im Spitzenfeld G. Jedoch nimmt die Blasdauer im Nachlauffeld J ebenfalls sukzessive mit wandernder Fadenspitze 48 ab.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 ist für die Gruppen A-E ein erstes Nachlauf-Wanderfeld K und ein darauffolgendes, zweites Nachlauf-Wanderfeld L angewendet. Das Feld K verläuft stufenweise entsprechend Feld H nach Fig. 2, endet jedoch bei u und damit vor dem Eintragsende bei r. Demgegenüber entspricht das Nachlauffeld L weitgehend dem Feld J nach Fig. 3. Feld L beginnt lediglich zu einem etwas späteren Zeitpunkt v, jedoch blasen auch hier wie bei J sämtliche Gruppen A-E bis zum Eintragsende r.

Bei Fig. 5 entsprechen die beiden Nachlauffelder M,N weitgehend den Nachlauffeldern K, L nach Fig. 4. Lediglich die Blasdauer der Gruppen A-E ist im Feld M länger gehalten als bei K nach Fig. 4. Im übrigen bläst Gruppe E im Feld M bis zum Eintragsende r, so dass das Ende der zum zweiten Mal eingeschalteten Gruppe D im Feld N den Abschluss des zweiten Nachlauffeldes N bildet.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 6 sind im Nachlauffeld P nur noch die Gruppen B und D beteiligt, die jeweils bis zum Eintragsende bei r blasen.

Bei dem Beispiel nach Fig. 7 sind in dem Nachlauffeld Q nicht mehr ganze Hilfsdüsengruppen beteiligt, sondern es blasen nur noch die einzelnen Hilfsdüsen 5, 9, 13, 17, also jeweils die erste Hilfsdüse der Gruppen B, C, D, E. Im Feld Q blasen diese Einzeldüsen bis zum Eintragsende r.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 werden - im Gegensatz zu Fig. 7 - die im Nachlauf-Wanderfeld R arbeitenden Hilfsdüsen 5, 9, 13, 17 stufenweise wieder ausgeschaltet, die Düsen 5, 9, 13 blasen nicht bis Eintragsende r lediglich Düse 17 tut dies.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 9 schliesslich ist ein erstes Nachlauf-Wanderfeld S mittels der Düsen 5, 9, 13, 17 entsprechend dem Feld R nach Fig. 8 und ausserdem ein zweites, dem Feld Q nach Fig. 7 entsprechendes Nachlauf-Wander-

feld T benutzt. Lediglich die Blasdauer ist in den Feldern S, T kürzer als in den Feldern R, Q.

In Fig. 10 endlich ist – zum Vergleich – das bekannte Betriebsverfahren mit nur einem einzigen Wanderfeld G dargestellt. Bei diesem Verfahren wird keine der Hilfsdüsengruppen A bis F und keine der Hilfsdüsen 1–24 nach dem Ausschalten bei b, d usw. im Feld G nochmals eingeschaltet. Es ist kein Nachlauf-Wanderfeld im oben geschilderten Sinne vorhanden.

Der aufrechterhaltene Druck in den Behältern 45, 47 kann bei Anwendung von Nachlauf-Wanderfeldern entsprechend Fig. 2–9 niedriger gehalten werden als bei Anwendung lediglich eines einzigen Fadenspitzen-Wanderfeldes G entsprechend Fig. 10. Die einzelnen, zur Bildung eines Nachlauf-Wanderfeldes dienenden Hilfsdüsengruppen können z.B. auch zwei oder drei Hilfsdüsen umfassen.

Eine passierte Hilfsdüse wird in der Regel nicht unmittelbar nach dem Vorbeiflug der Fadenspitze 48 selbst ausgeschaltet, sondern erst nachdem ein gewisser Anfangsbereich des Schussfadens an der Düse vorbeibewegt ist. In diesem Sinn ist der im vorhergehenden mehrfach verwendete Ausdruck «Fadenspitze» so zu verstehen, dass jeweils ein gewisser, der eigentlichen Spitze folgender Anfangsbereich des Schussfadens gemeint ist.

## Patentansprüche

1. Verfahren für den Betrieb einer Luftstrahl-Webmaschine (31) mit über die Webbreite (W) verteilt angeordneten Hilfsdüsen (1–24) zur Bildung einer mit der Schussfadenspitze (36) während des Eintrags durch das Webfach wandernden ersten Druckwelle (G), wobei die Hilfsdüsen vor Eintragsende (r) wenigstens teilweise wieder ausgeschaltet werden, dadurch gekennzeichnet, dass der ersten Druckwelle (G) mindestens eine weitere Druckwelle (H) folgt, die durch erneutes sukzessives Einschalten wenigstens einiger der vorher bereits ausgeschalteten Hilfsdüsen erzeugt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zeitlichen Abstände (g–b) zwischen dem Ausschalten (b) der Hilfsdüsen (1–24) nach der ersten Druckwelle (G) und dem Wiedereinschalten (g) derselben Hilfsdüsen vor der zweiten Druckwelle (H) in Richtung auf die Fangseite (41) der Webmaschine (31) sukzessive abnehmen.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Blasdauer (i–g) einiger Hilfsdüsen (1–24) in der zweiten Druckwelle (H) kürzer ist als in der ersten Druckwelle (b / G).

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Blasdauer (i–g) in einzelnen Hilfsdüsen (z.B. 5, 9, 13, 17) in der zweiten Druckwelle (H) in Richtung auf die Fangseite (41) der Webmaschine (31) sukzessive abnimmt.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der zweiten Druckwelle (H) der Druck geringer als in der ersten Druckwelle (G) ist.

## Claims

1. Method of operating an air jet weaving machine (31) including auxiliary nozzles (1–24) which are arranged in distribution over the weaving width (W) to generate a first pressure wave (G) travelling trough the weaving shed together with the thread tip (48) of the weft thread (36) to be inserted, whereby auxiliary nozzles which are passed by the thread tip (48) prior to the end of weft insertion (r) are cut-off again, characterised in that at least a second pressure wave (H) follows the first pressure wave (G), whereat the second pressure wave is created by at least some of the auxiliary nozzles (1–24) which have been put out of use previously.

2. Method according to claim 1, characterized in that the time intervals (g–b) between the cut-off (b) of the auxiliary nozzles (1–24) after the passing of the first pressure wave (G) and the new cut-in of the same auxiliary nozzles before the passing of the second pressure wave successively decrease as the auxiliary nozzles are positioned closer to the catch side (4) of the weaving machine (31).

3. Method according to claim (1) characterized in that the blow period (g–i) of some auxiliary nozzles (1–24) in the second pressure wave (H) is shorter than in the first pressure wave (b/G).

4. Method according to claim 1, characterized in that the blow period (i–g) of some auxiliary nozzles (5, 9, 13, 17) in the second pressure wave (H) successively decreases as the nozzles are positioned closer to the catch side (41) of the weaving machine.

5. Method according to claim 1, characterized in that the pressure in the second pressure wave (H) is less than in the first pressure wave (G).

## Revendications

1. Procédé de fonctionnement d'un métier à tisser à insertion par jet d'air contenant des tuyères rèparties le long de la largeur du tissu, lesdites tuyères servant à créer une onde d'air comprimé migrant à travers la largeur du métier avec l'extrémité de la trame pendant l'insertion de la trame dt étant mises hors circuit ou de moins en partie avant la fin du precessus d'insertion, caractérisé par le fait qu'au moins une deuxième onde d'air comprimé suit la première, la deuxième onde étant créée par intercalation successive répétée de quelques-unes au moins des tuyères mises hors circuit précédemment.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les périodes comprises entre la mise hors circuit des tuyères après la première onde et l'intercalation des mêmes tuyères avant la deuxième onde diminuent successivement dans le sens de l'insertion de la trame.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les périodes d'intercalation de

sé par le fait que les périodes d'intercalation de quelques-unes des tuyères pendant le déroulement de la première onde durent plus longtemps que les périodes pendant le déroulement de la deuxième onde.

4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les périodes d'intercalation de quelques-unes des tuyères pendant le déroulement de la deuxième onde diminuent successivement dans le sens de l'insertion de la trame.

5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la pression d'air dans la deuxième onde est plus faible que dans la première onde.

Fig. 1

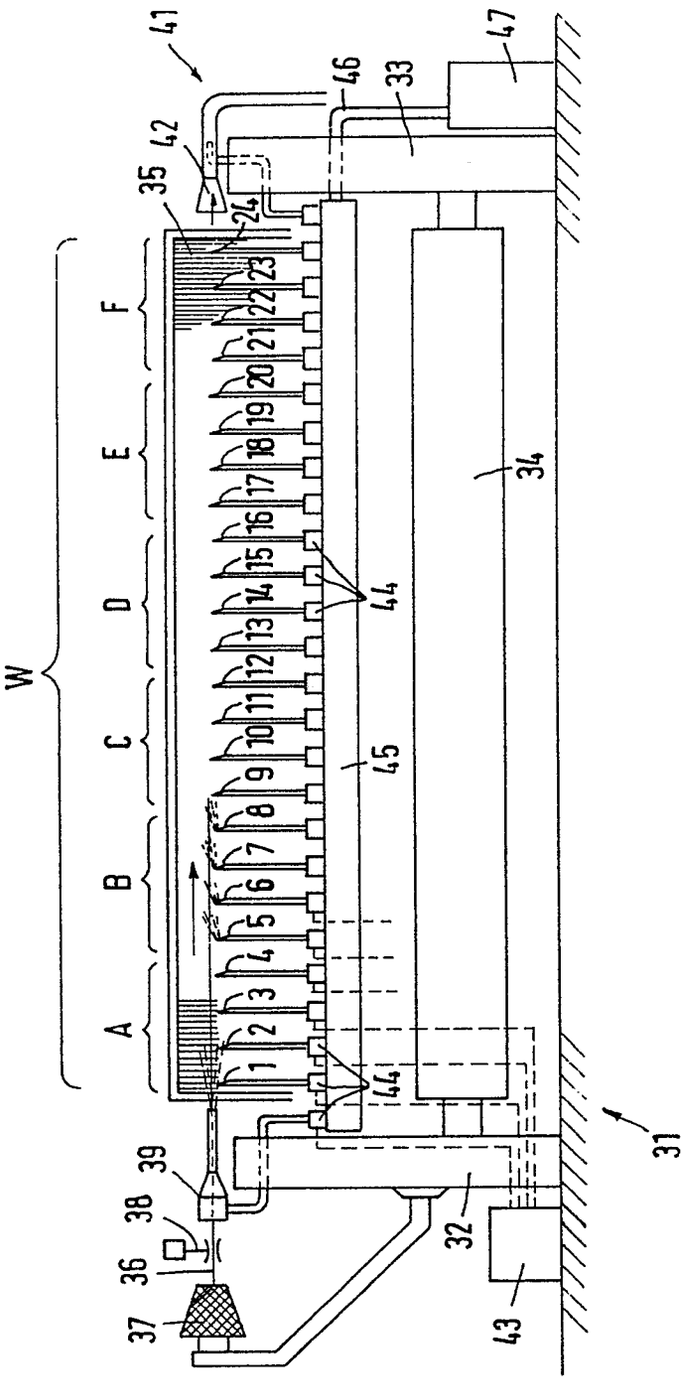

W
A
B
C
D
E
F
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
31
32
33
34
35
36
37
38
39
41
42
43
44
45
46
47

Fig. 10

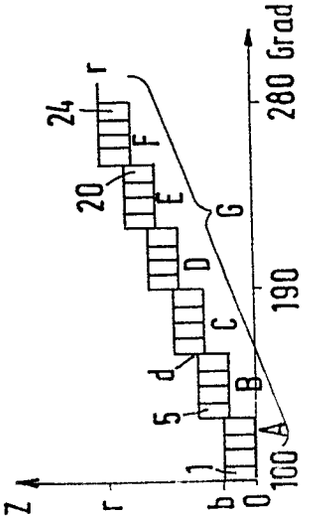



Fig. 3

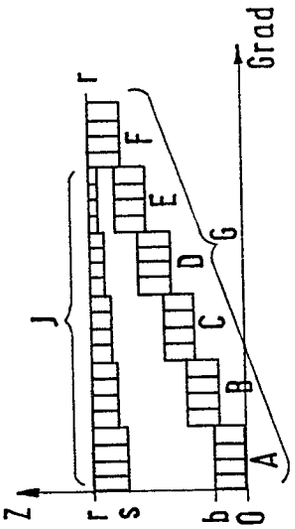



Fig. 4

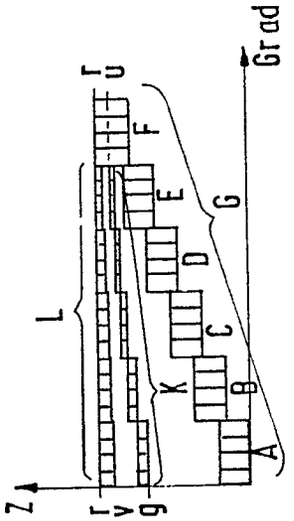



Fig. 5

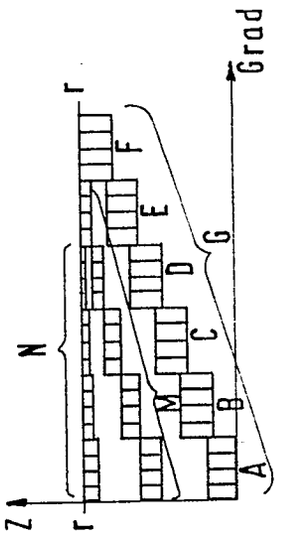



Fig. 2

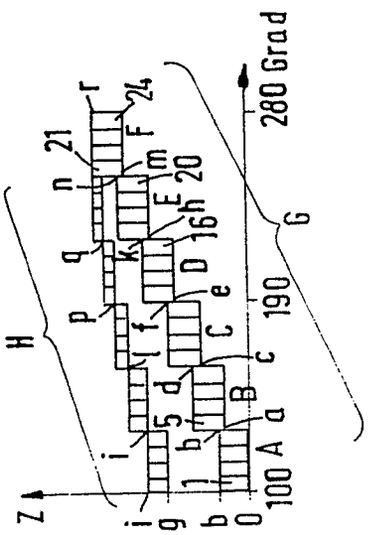


Fig. 6

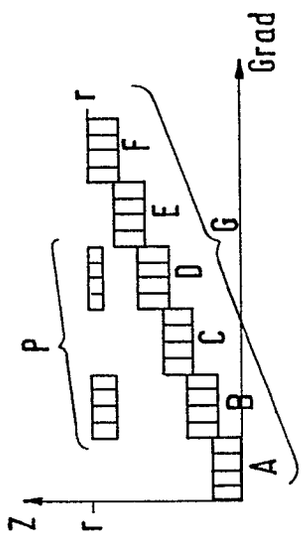



Fig. 7

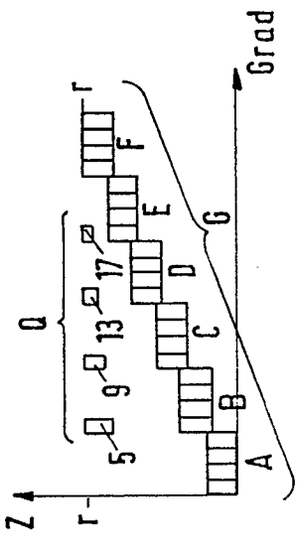



Fig. 8

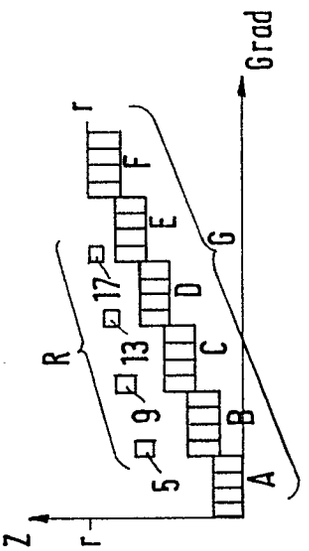



Fig. 9

