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

(11) EP 0 805 024 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.11.1997 Patentblatt 1997/45

(51) Int. Cl.[6]: **B41F 15/08**, B41F 15/10

(21) Anmeldenummer: **97105871.4**

(22) Anmeldetag: **09.04.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE IT LI NL

(30) Priorität: **30.04.1996 DE 19617355**

(71) Anmelder: **Stork MBK GmbH**
83085 Kiefersfelden (DE)

(72) Erfinder: **Juffinger, Josef**
6335 Thiersee (AT)

(74) Vertreter: **Müller, Frithjof E., Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte
MÜLLER & HOFFMANN,
Innere Wiener Strasse 17
81667 München (DE)

(54) Rotationssiebdruckmaschine zum Drucken grosser Bilder

(57) Die Rotationssiebdruckmaschine zum Drucken großrapportiger Bilder weist erfindungsgemäß Rundschablonen mit jeweils individuell zugeordnetem Einzelantrieb, vorzugsweise verwirklicht durch Schrittmotore auf, und das Abheben und Absenken der jeweils einem Teilrapport zugeordneten Rundschablonen ist individuell, ebenfalls durch den Einsatz von Schrittmotoren steuerbar.

Gegenüber bekannten Einrichtungen zum kontinuierlichen Drucken großrapportiger Muster ermöglicht die individuelle Steuerung des Schablonenantriebs einen wesentlichen rascheren Musterwechsel ohne mechanischen Umbau der Maschine und die Justage der einzelnen Druckstation ist erheblich einfacher.

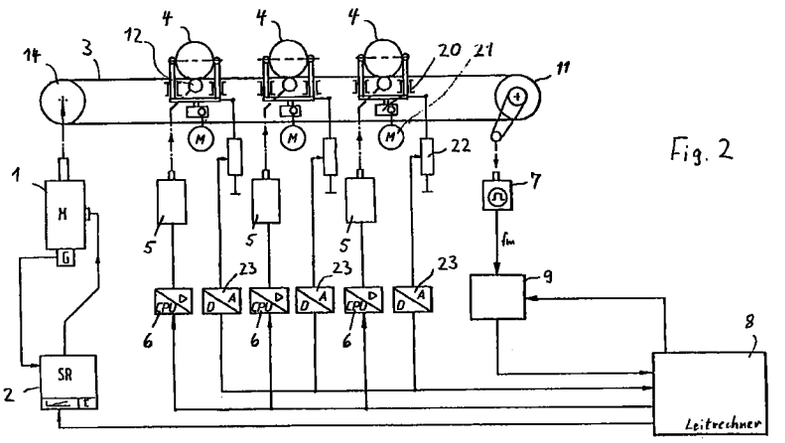


Fig. 2

EP 0 805 024 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Rotationssiebdruckmaschine zum Drucken großer Bilder mittels mehrerer hinsichtlich ihrer relativen Drehzahl synchronisierte Rundschablonen, die entsprechend einem Teilrapport wahlweise aus ihrer Druckstellung abhebbar und auf die zu bedruckende Ware absenkbar sind.

Zum aufeinanderfolgenden und kontinuierlichen Drucken von großen, durch Addieren von mehreren Teilrapporten zusammengesetzer Bilder, wobei die Teilrapporte durch jeweils eine Rundschablone oder Rundschablonengruppe auf die zu bedruckende Ware (zum Beispiel Textilmaterialien) gedruckt werden, sind mehrere einander ähnliche Verfahren bekannt. Die einzelnen Druckschablonen werden über eine Königswelle und einzeln zugeordnete Winkelgetriebe angetrieben, so daß eine individuelle Steuerung eines einzelnen Schablonenantriebs nicht möglich ist. Bekannt ist es beispielsweise aus DE-GM 72 30 388, das auf die Druckdeckengeschwindigkeit synchronisierte Abheben einzelner Rundschablonen durch Kurbeltriebe, Exzenter, Kurvenscheiben und dergleichen zu steuern, wobei die Geschwindigkeitsanpassung für Rundschablonen unterschiedlicher Durchmesser durch eine geeignete Wahl der Übersetzungsstufen erreicht wird. Ähnliche Rotationsdruckmaschinen für großrapportige Muster sind in den Druckschriften AT-311 289, DE-A-2 224 480 und DE-GM 73 32 801 beschrieben.

Schwierigkeiten bei allen derzeit bekannten Druckverfahren für Großrapporte ergeben sich daraus, daß - bedingt durch den starren Verbund der Schablonenantriebe - ein Musterwechsel nur durch eine komplizierte, bei der Umstellung zeitaufwendige mechanische Änderung möglich ist, wobei insbesondere die Justage der aufeinanderfolgenden Teilrapporte Erfahrung und großen Zeitaufwand erfordert, ganz abgesehen von einem erheblichen Waren- und Druckpastenverschleiß. Gleichwohl sind bedingt durch mechanische Ungenauigkeiten, Großrapporte hoher Paßgenauigkeit nur schwer zu verwirklichen.

Die den Oberbegriff von Patentanspruch 1 bildende Druckschrift EP 0 396 924 B1 beschreibt eine Rotationssiebdruckmaschine zum Drucken großer Bilder mittels mehrerer, hinsichtlich ihrer relativen Drehzahl synchronisierter Rundschablonen, die entsprechend einem Teilrapport wahlweise aus ihrer Druckstellung abhebbar und auf die zu druckende Ware absenkbar sind und jeweils mit einem Einzelantrieb zum Schablonendrehen versehen sind. Auch bei dieser Maschine besteht das Problem einer aufwendigen Justage.

Der Erfindung liegt damit die Aufgabe zugrunde, eine Rotationssiebdruckmaschine zum Drucken großrapportiger Bilder zu schaffen, bei der ein Musterwechsel vergleichsweise sehr rasch durchgeführt werden kann und mit der sich eine sehr paßgenaue Druckqualität erreichen läßt, ohne daß beim Auf- oder Umrüsten der Maschine größere Mengen an Warenausschuß, Verlust an Druckpaste und dergleichen in Kauf genommen werden müssen.

Die erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, daß die Rundschablonen jeweils einen Hub-Einzelantrieb zum Abheben und Absenken der einzelnen Rundschablonen aufweisen, wobei die Hubeinzelantriebe durch eine programmierbare Steuerung individuell und relativ zueinander inkremental betätigbar sind.

Vorzugsweise ist jeder Dreh-Einzelantrieb und die Beschleunigung der Rundschablonen auf eine zur Druckdecke synchrone Geschwindigkeit durch eine programmierbare Steuerung individuell und inkremental relativ zu den anderen Dreh-Einzelantrieben einstellbar. Die Einzelantriebe sind vorzugsweise - wie aus EP 0 396 924 B1 prinzipiell bekannt - durch im Dauerlauf betreibbare Schrittmotoren verwirklicht.

Über die Programmsteuerung lassen sich sämtliche Antriebs- und Einstellparameter für eine einzelne Rundschablone entweder von einer zentralen Leitrechnereinheit oder auch über individuell zugeordnete parametrierbare Steuereinheiten vorgeben und verändern.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sowie ein Beispiel für großrapportiges Drucken mittels einer erfindungsgemäßen Rotationssiebdruckmaschine werden nachfolgend unter Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung den prinzipiellen Aufbau mit zugeordneter programmierbarer Steuereinheit einer erfindungsgemäßen Rotationssiebdruckmaschine für Großrapportdruck mit zeitsynchron und digital steuerbaren Hubzylindern für die einzelnen Druckschablonen;

Fig. 2 eine abgewandelte Ausführungsvariante der Großrapportdruck-Siebdruckmaschine gemäß Fig. 1 mit Spindelhubgetrieben für das zeitsynchrone Abheben bzw. Absenken der Druckschablonen;

Fig. 3 eine Detaildarstellung für die Ausführungsvariante einer Rotationssiebdruckmaschine nach Fig. 3 zur besseren Verdeutlichung einzelner Funktionsgruppen; und

Fig. 4 ein großrapportiges Druckbild mit zugeordnetem Zeitablaufdiagramm für das Absenken und Anheben, Beschleunigen und Verzögern der einzelnen Druckschablonen im Verlauf des aufeinanderfolgenden, kontinuierlichen Druckens der einem jeweiligen Teilrapport zugeordneten Bilder.

Figur 1 zeigt in schematischer Funktions-Darstellung, die in der Darstellungsweise derjenigen der Fig. 1 in EP-0 366 924 B1 entspricht, eine zum Drucken großrapportiger Bilder eingerichtete Rotationssiebdruckmaschine, bei der programmsteuerbare Einzelantriebe für die einzelnen Druckstationen mit der gleichzeitigen Möglichkeit vorgesehen ist, die Rundschablonen/Druckschablonen der Druckstationen individuell und ebenfalls

programmsteuerbar abzuheben und abzusenken.

In bekannter Weise ist bei der Rotationssiebdruckmaschine eine Antriebswalze 14 und eine Spannrolle 11 für ein umlaufendes Drucktuch 3 vorgesehen. Ferner sind als Beispiel drei Druckaggregate dargestellt, die in an sich bekannter Weise nur schematisch angedeutete Druckschablonen 4 und jeweils ein seitlich und unterhalb des Drucktuchs 3 (der Druckdecke) gelagertes Schablonenantriebsritzel 12 aufweisen. Der Antrieb des Drucktuchs 3 erfolgt über die Antriebswalze 14 mittels eines Gleichstrommotors 1, der von einem über einen Leitrechner 8 analog angesteuerten Stromrichter 2 geregelt wird. Als allen Einzelantrieben der Druckschablonen gemeinsam ist ein der Spannwalze 11 zugeordneter Impulsgenerator 7 vorgesehen, der ein der Bewegungsgeschwindigkeit des Drucktuchs 3 entsprechendes Digitalsignal f_m erzeugt. Ein dem Impulsgenerator 7 nachgeschalteter Frequenzteiler 9 untersetzt das Digitalsignal f_m mit einem vom Leitrechner 8 bestimmbaren Tellungsverhältnis und führt die entsprechenden Digitalsignale dem Leitrechner 8 zu. Diese Digitalsignale werden im Leitrechner 8 in bekannter Weise zu digitalen Steuersignalen verarbeitet, die einer der Anzahl von Druckschablonen 4 entsprechenden Mehrzahl von Sub-Rechnern (CPU) 6 mit nachgeschaltetem Leistungstreiber für einen jeweiligen Schrittmotor 5 zugeführt werden. Auf diese Weise werden die Druckschablonen 4 mit zueinander exakt konstanter Winkellage (Phasenlage) angetrieben. In Fig. 1 sind nur drei Druckschablonen 4 mit zugeordneten Antriebseinheiten dargestellt; es ist jedoch offensichtlich, daß eine beliebige Anzahl von Druckschablonen 4 auf gleiche Weise angetrieben werden kann.

Zum zeitsynchronen Abheben von der und Absenken in die Druckposition sowie zum zeltrichtigen Beschleunigen und Verzögern sind jedem Druckwerk (jeder Druckschablone) jeweils ein Hubzylinder 16 zugeordnet, der über ein vom Leitrechner 8 aus digital steuerbares Ventil mit Druckfluid beaufschlagbar ist, wobei die abgehobene obere Endposition durch einen oberen Endschalter 13 und die abgesenkte untere Druckstellung durch einen weiteren Endschalter 17 bestimmt sind. Die Positionierung der einzelnen Druckschablonen erfolgt - wie nachfolgend noch näher erläutert - zeitgesteuert und in Abhängigkeit von der Einstellung der Endschalter 13, 17. Die Positionsbestimmung der Druckaggregatanhebung/-absenkung kann durch Potentiometer oder elektronische Sensoren induktiv, kapazitiv, opto-elektronisch, durch Ultraschallsensoren und dergleichen erfolgen.

Bei der Ausführungsvariante der Erfindung nach Fig. 2 werden, soweit gleiche Baugruppen vorhanden sind, die gleichen Bezugshinweise wie in Fig. 1 verwendet; eine erneute Beschreibung kann insoweit erübrigt werden. Für das zeitrichtige Anheben und Absenken der Druckschablone sind bei diesem Ausführungsbeispiel Spindelhubgetriebe 20 vorgesehen, die über Gleichstrommotoren 21 oder Schrittmotoren antreibbar sind.

Im Falle von Gleichstrommotoren ist zur exakten Positionsbestimmung der Stellung einer jeweiligen Druckschablone jeweils ein Linearpotentiometer 22 vorhanden, dessen Auslesewert über einen jeweiligen Analog/Digital-Wandler 23 als Einlesewert auf den Leitrechner 8 gegeben wird. Anstelle der Linearpotentiometer 22 könnten auch jeweils induktive Nährungssensoren verwendet werden.

Die Teil-Ansichtsdarstellung der Fig. 3 läßt für ein konkretes und verwirklichtes Ausführungsbeispiel der Erfindung die Baugruppenzuordnung gut erkennen, wobei durch einen jeweils zugeordneten Schrittmotor 21 mit jeweils zugeordnetem Referenzsensor zur Bestimmung einer Endlage über das Spindelhubgetriebe 20 der Schrittmotor 5 für den Schablonen-Antrieb samt zugeordnetem Getriebekasten 25 die Druckschablone 4 inkremental anhebbar und wieder absenkbar sind.

Nachfolgend wird der Ablauf eines Druckvorgangs für großrapportigen Bilderdruck mittels einer anhand der Fig. 1 bis 3 erläuterten Rotationssiebdruckmaschine mit Bezug auf die Fig. 4 näher beschrieben.

Alle für ein Muster notwendigen Rundschablonen 4 sind aufgerüstet und befinden sich im Stillstand und angehobenen Zustand. Die Schablonen 4 werden nun manuell oder mit einer automatischen Rapportfindung derart positioniert, daß sich ein jeweils nicht gravierter Bereich unten, d.h. in Ausrichtung auf die Druckdecke 3 befinden. Die Schablonen 4 werden sodann in bekannter Weise mit Druckpaste gefüllt. Da sich auf der der Druckdecke 3 zugekehrten Unterseite der einzelnen Schablonen 4 der jeweils nicht gravierte Bereich befindet, kann Druckpaste nicht auslaufen. Die mit der Erfindung möglichen Druckverfahren eignen sich also auch für Druckpasten unterschiedlicher Viskositäten.

Als Beispiel solle das in Fig. 4 dargestellte Muster 32, etwa als mehrfarbiger Druck gedruckt werden, sowie jeweils eine Schnittlinie 30 bzw. 31 in Durchlauf- oder Druckrichtung vor und hinter dem Muster 32. Das Muster 32 habe eine maximale Musterlänge von beispielsweise 500 mm. Die Rapportlänge der Schnittlinien 30, 31 kann variabel sein.

Zunächst wird die Druckdecke 3 in Bewegung gesetzt. Zum Druck der ersten zu druckenden Schnittlinie 30 wird die zugeordnete Schnittlinienschablone, also die erste Rundschablone 4 im Bereich a - siehe Zeitdiagramm unter dem Muster der Fig. 4 - musterabhängig, aber nicht positionsabhängig auf Synchrongeschwindigkeit mit der Druckdecke 3 beschleunigt und gleichzeitig abgesenkt. Zum Zeitpunkt b wird ein unter der Druckdecke angeordneter Arbeitsmagnet (nicht dargestellt) eingeschaltet, der eine Roll- oder Streichrakel im Inneren der Rundschablone 4 in bekannter Weise mit vorbestimmter Magnetkraft anzieht. Im Zeitpunkt c wird die Schnittlinie 30 bzw. 31 gedruckt. Der Druckvorgang ist spätestens zum Zeitpunkt d beendet, woraufhin die Druckschablone 4 in der Zeitspanne e wieder abgehoben und ggfs. je nach Durchmesser und Rapportlänge auf eine geringere Rotationsgeschwindigkeit

verzögert oder stillgesetzt wird.

In der Zeitspanne f wird die dem Muster 32 zugeordnete Schablone 4 abgesenkt und gleichzeitig auf Synchrongeschwindigkeit mit der Druckdecke 3 beschleunigt. Zum Zeitpunkt b' wird der dieser Schablone zugeordnete Arbeitsmagnet eingeschaltet. Innerhalb des Zeitschlitzes g wird das Muster 32 gedruckt, wobei betont werden soll, daß das Muster 32 auch aus dem Druck mehrerer Schablonen zusammengesetzt, also mehrfarbig gestaltet sein kann. Sofern ein mehrfarbiger Druck für das Muster 32 und/oder die Schnittlinien 30, 31 gewünscht wird, ist also eine entsprechend höhere Gruppenanzahl von Druckstationen vorzusehen. Zum Zeitpunkt d' wird der Arbeitsmagnet abgeschaltet und die entsprechende Schablone wird abgehoben und wiederum ihrem Durchmesser und dem zu druckenden Teilrapport entsprechend in der Zeitspanne h auf niedrigere Drehzahl oder bis zum Stillstand verzögert.

Durch Programmierung einzelner Antriebsparameter wird die Beschleunigung der einzelnen Druckschablonen 4 und deren Absenken bzw.Abheben derart gesteuert, daß sich die einzelne Schablone 4 beim ersten Kontakt mit der Druckdecke 3 geschwindigkeitssynchron zu dieser und positionsgenau im Rapport befindet.

Es sei ergänzend bemerkt, daß ein Rapport, d.h. ein Großrapport jeweils aus einer ersten Schnittlinie 30 und dem Muster 32 besteht. Die zweite Schnittlinie gehört zum nachfolgenden zweiten Rapport. Rapportlänge, Musterlänge und Schablonen-Offset sind variabel. Natürlich muß ein Rapport nicht unbedingt eine Schnittlinie umfassen; er kann auch - wie meist - aus mehreren gleichwertigen Schablonen zusammengesetzt werden.

Vorzugsweise werden die einzelnen Druckschablonen 4, wie das Zeitdiagramm der Fig. 4 erkennen läßt, schon im nicht gravierten Bereich abgesenkt, so daß die Magnetkraft für das Absenken der Roll- oder Streichrakel eingeschaltet werden kann, und sich ein Farbkeil rechtzeitig bildet, wodurch stabile Verhältnisse für eine gute Druckqualität sichergestellt sind, bevor der eigentliche Druckvorgang beginnt.

Die erfindungsgemäße Systemanordnung einer Rotationssieodruckmaschine ist auch für sonstige Beschichtungs- und Dosiersysteme anwendbar, speziell auch bei Verwendung nichtmagnetischer Roll- und Streichrakelvarianten; d.h. die hier beschriebene Variante mit magnetischer Roll- oder Streichrakel ist nicht die einzige in Verbindung mit der Erfindung anzunehmende Ausführungsvariante.

Ist ein Teilrapport durch eine Schablone 4 abgedruckt, befindet sich also die Relativposition der Schablone 4 zur Druckdecke 3 wieder in einem nicht gravierten Bereich, so wird der Arbeitsmagnet wieder abgeschaltet (vgl. Zeitpunkte d, d', d"... in Fig. 4). Die betreffende Schablone 4 wird angehoben und verzögert, so daß sie sich beispielsweise bei Erreichen des Stillstands wieder in der Ausgangsposition befindet. Wie bereits erwähnt, ist es nicht zwingend notwendig, daß die Schablonen 4 völlig zum Stillstand gebracht werden; sie können sich (vorzugsweise sehr langsam) welterdrehen bis zum nächsten Einsatz. d.h. bis zum erneuten Absenken und gleichzeitigen Beschleunigen auf Druckdecken-Synchrongeschwindigkeit.

Betont sei, daß es Anwendungsfälle, insbesondere bei Mehrfarbendruck, gibt, daß mehrere Schablonen 4 gleichzeitig oder mit geringem Zeitunterschied zum Einsatz kommen.

Bei der Ausführungsvariante der Erfindung nach Fig. 2 ist es von Vorteil, das Spindelhubgetriebe 20 über einen Aushebeantrieb mit Schrittmotor anstelle des erwähnten Gleichstrommotors zu betätigen. Zur exakten Positionierung der Aushebung ist es für alle Ausführungsvarianten von Vorteil, daß der Antriebsmotor 5 mit Ritzel 12 gemeinsam mit der Schablone 4 ausgehoben wird, so daß ein entsprechendes Rapportrad an der Schablone und das Ritzel 12 stets im gegenseitigen Eingriff stehen.

Anstelle des Spindelhubgetriebes 20 können auch ein Exzenter oder eine Taumelscheibe mit Schrittmotor oder mit Gleichstrommotorantrieb verwendet werden; im letzteren Fall wieder ausgestattet mit Potentiometer und Positionssensoren.

Durch die exakte, winkelgenaue Lagebestimmung bei der Aushebung der Schablonen kann ein nicht gravierter Bereich der Schablone sehr klein gehalten werden. Das bedeutet, daß die relative Größe der Schablonen in der Regel ebenfalls kleiner wird, so daß Herstellungskosten gespart werden können.

Erfindungsgemäße Systeme von Rotationssiebdruckmaschinen sind lediglich hinsichtlich der Anzahl der Druckstationen und der maximal möglichen Rapportdurchmesser der verwendbaren Schablonen begrenzt.

Eine Rotationssiebdruckmaschine erfindungsgemäßer Art ist für alle zu bedruckenden oder zu beschichtenden Waren geeignet, vorzugsweise jedoch für Stoffe, Webwaren, Bodenbeläge, Teppiche, Folien und dergleichen.

Von besonderem Vorteil ist, daß eine Rotationssieodruckmaschine der hier beschriebenen Art zugleich einsetzbar ist als normale Rotationssiebdruckmaschine (Endlosrapport) und aufgrund der Möglichkeit zum Bilderdruck ohne mechanische Änderungen auch als Ersatz für eine Flachdruckmaschine, also nicht nur für großrapportige Bilder verwendbar ist. Die Einstellung und Umstellung einer derartigen Maschine auf unterschiedliche Muster ist durch digital eintastbare Vorgabewerte, Korrektur- und Änderungsparameter denkbar einfach, so daß kein speziell geschultes Fachpersonal erforderlich ist. Schablonen, die nicht im Bilderdruckverfahren laufen, können während des Bilderdruckverfahrens im normalen Rotationsdruck (Endlosrapport) betrieben werden. Die Schablonendruckmesser sind frei wählbar.

Patentansprüche

1. Rotationssiebdruckmaschine zum Drucken großer Bilder mittels mehrerer, hinsichtlich ihrer relativen Drehzahl synchronisierter Rundschablonen (4), die entsprechend einem Teilrapport wahlweise aus ihrer Druckstellung abhebbar und auf die zu drukkende Ware absenkbar sind und jeweils mit einem Einzelantrieb (5) zum Schablonendrehen versehen sind; **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rundschablonen (4) jeweils einen Hub-Einzelantrieb (16; 20, 21) zum Abheben und Absenken der einzelnen Rundschablonen (4) aufweisen, wobei die Hub-Einzelantriebe durch eine programmierbare Steuerung individuell und relativ zueinander inkremental betätigbar sind.

2. Rotationssiebdruckmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Dreh-Einzelantrieb (5) und die Beschleunigung der Rundschablonen (4) auf eine zur Druckdecke (3) synchrone Geschwindigkeit durch eine programmierbare Steuerung individuell und inkremental einstellbar sind.

Fig. 1

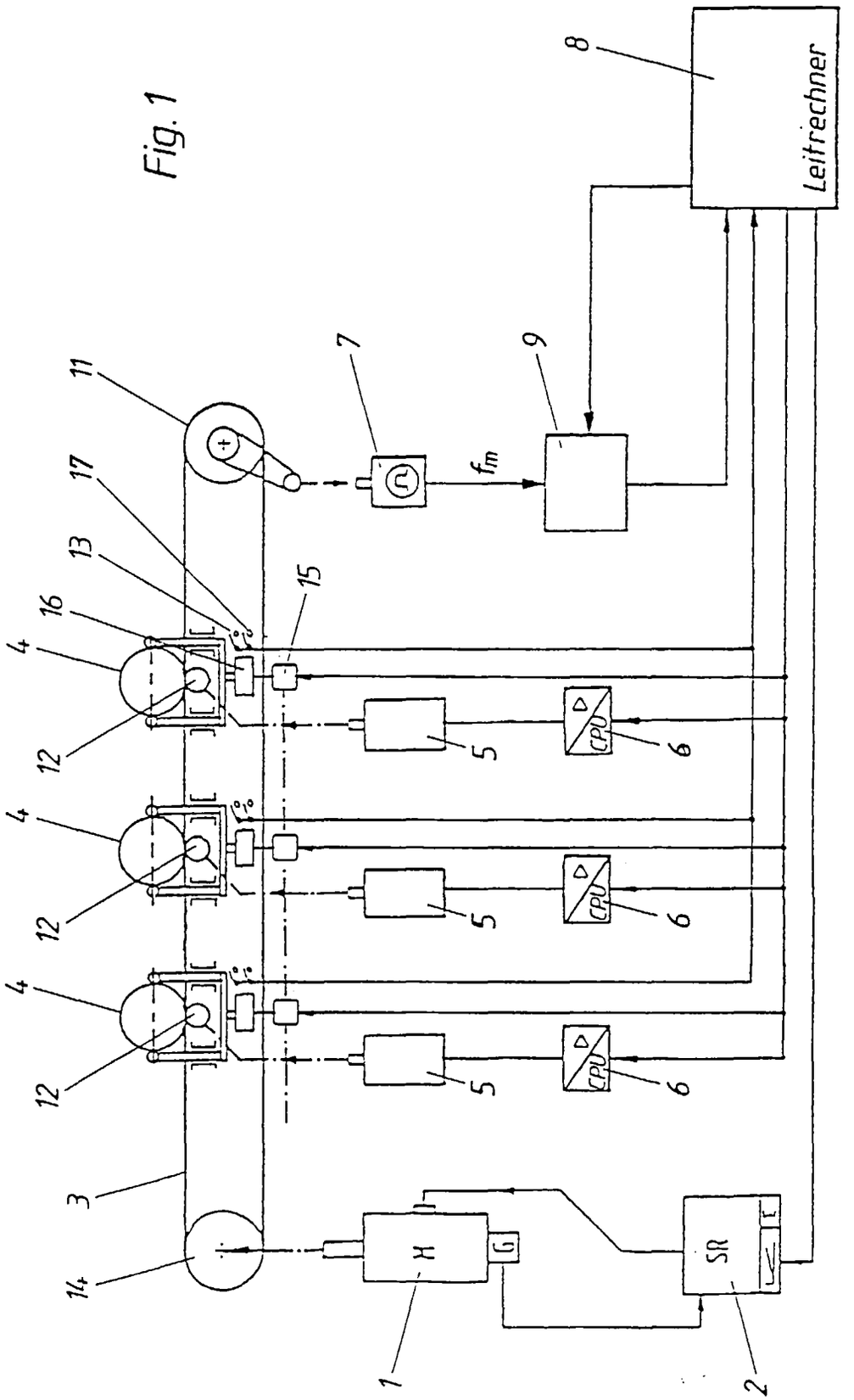


Fig. 2

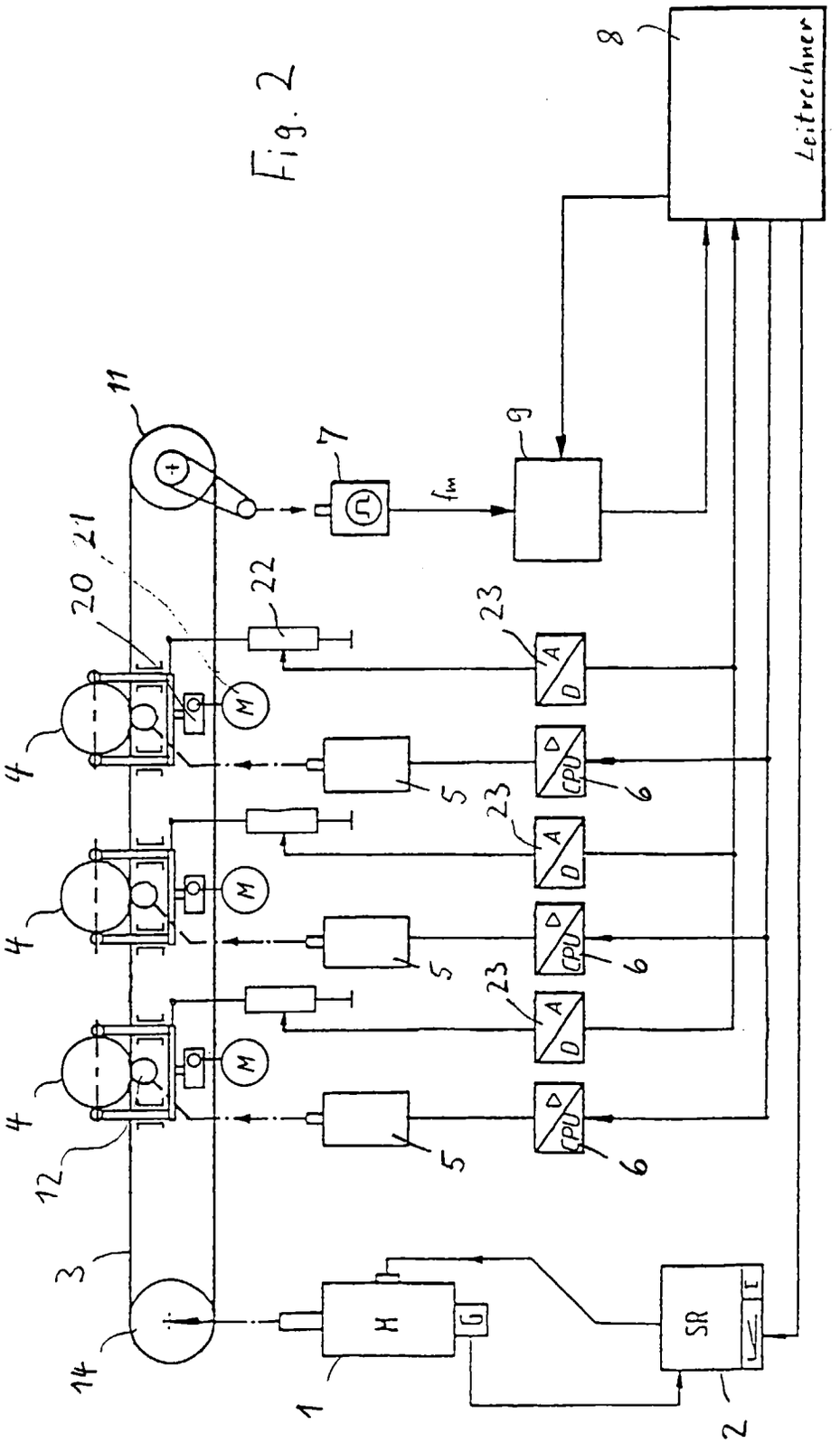


Fig. 3

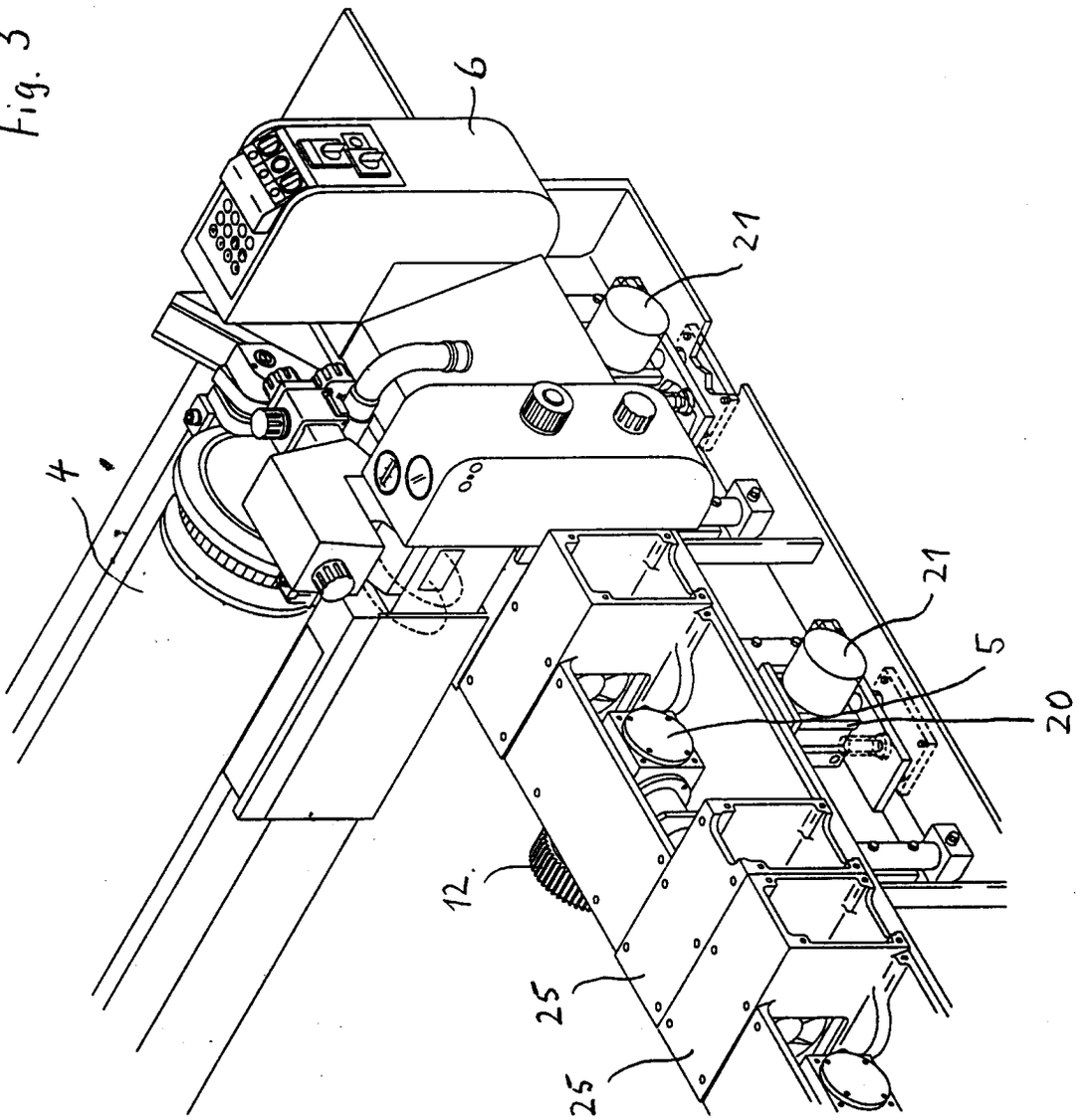
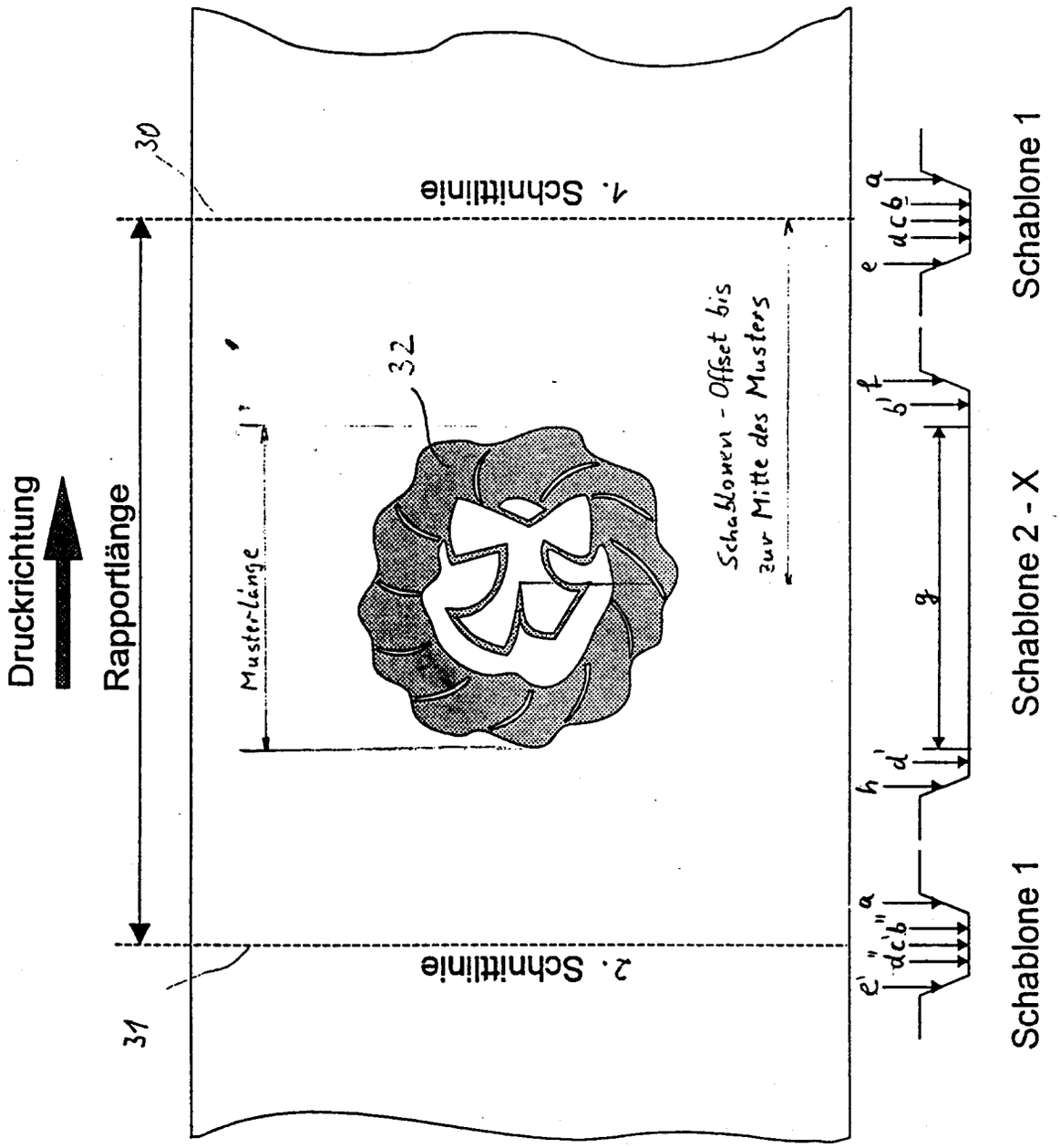


Fig. 4


Druckrichtung
Rapportlänge
30
31
1. Schnittlinie
2. Schnittlinie
32
Musterlänge
Schablonen - Offset bis zur Mitte des Musters
Schablone 1
Schablone 2 - X
Schablone 1