

② **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

②¹ Anmeldenummer: 88117630.9

⑤¹ Int. Cl.⁴: **B41F 15/46 , B41F 15/08**

②² Anmeldetag: 22.10.88

③⁰ Priorität: 09.11.87 DE 3738039

④³ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.05.89 Patentblatt 89/20

⑧⁴ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

⑦¹ Anmelder: **Werner Thieme GmbH & Co. KG**
Maschinenfabrik
Robert-Bosch-Strasse 1
D-7835 Teningen 1(DE)

⑦² Erfinder: **Kölblin, Karl**
Staudinger Strasse 24
D-7830 Emmendingen 14(DE)
Erfinder: **Geiger, Peter**
Albert-Schweitzer-Strasse 2
D-7835 Teningen(DE)

⑦⁴ Vertreter: **Wilhelm, Hans-Herbert, Dr.-Ing. et al**
Wilhelm & Dauster Patentanwälte
Hospitalstrasse 8
D-7000 Stuttgart 1(DE)

⑤⁴ **Siebdruckmaschine.**

⑤⁷ Bekannte Siebdruckmaschinen, die einen durchgehenden Träger für die Rakel aufweisen, weisen den Nachteil auf, daß eine Druckbeeinträchtigung bei einer Durchbiegung des Trägers auftritt. Dies gilt auch für Bauarten mit einem vom Träger unabhängigen Rakelträger, dessen Gewicht bei einer asymmetrischen Rakelanordnung zu einer ungleichen Rakelbelastung führt.

Erfindungsgemäß wird daher der Träger starr an den Führungsschienen gelagert und an ihm sind unmittelbar doppelt wirkende pneumatische Zylinder angeordnet, an denen die Rakel winkelverstellbar befestigt wird. Eine Durchbiegung des Trägers bleibt ohne Einfluß auf die Druckqualität, auch wenn die Rakel nicht mittig am Träger angeordnet ist.

Die neue Einrichtung findet Verwendung für Siebdruck aller Art.

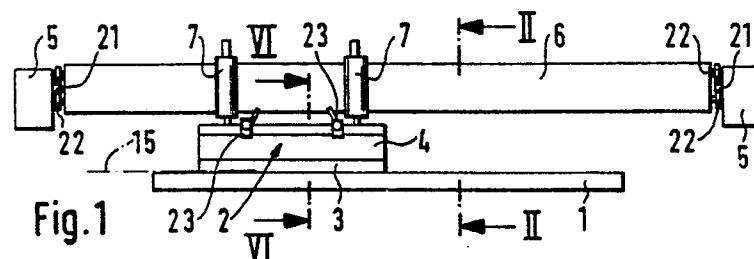


Fig. 1

Siebdruckmaschine

Die Erfindung betrifft eine Siebdruckmaschine mit einem Drucktisch und mit einer über diesen hinwegbewegbaren Rakel, die mit einem Rakelhalter an einem in Führungsschienen laufenden Träger über Führungseinrichtungen sowohl im Abstand als auch im Winkel zum Drucktisch verstellbar gehalten und über Druckzylinder gegen den Drucktisch drückbar ist.

Es sind Siebdruckmaschinen bekannt (Prospekt Typ 3000 der Thieme Maschinenfabrik, Druckvermerk 3.86), bei denen die Rakel mit ihrem Rakelhalter über klauenartige Klemmstücke fest an dem hin- und herbewegbaren Träger angeordnet ist. Bei diesen Bauarten wird der Rakeldruck durch eine Höhenverstellung des Trägers vorgenommen, was dadurch geschieht, daß die Lage des Trägers durch seitliche Gewindespindeln mit einer Feinskala von Hand eingestellt wird. Die Abhebbewegung der Rakel bei der Rückbewegung der Träger erfolgt mechanisch über entsprechende Exzenter. Bei diesen Bauarten hängt die Druckqualität von der exakten Einstellung des Trägers mit der Rakel ab. Bei großen Trägerlängen und bei hohen Rakeldrücken kann die im Träger auftretende Verbiegung zu Fehlern beim Druck führen.

Es sind deshalb auch schon Siebdruckmaschinen bekannt geworden (Prospekt Thieme Maschinenfabrik Typ 2000 E), bei denen zur Erzielung eines gleichmäßigen Anpreßdruckes auf die Rakel der Träger mit einem zusätzlichen, gegenüber ihm um ein geringes Maß beweglich gelagerten Rakelträger versehen ist, der durch pneumatische Zylinder während des Rakelvorganges gegen den Drucktisch gedrückt wird. Das Abheben der Rakel bei der Rückbewegung erfolgt wie bei den anderen bekannten Bauarten durch mechanische Anhebung des gesamten Trägers. Auch die Winklereinstellung der Rakel zum Drucktisch erfolgt durch Verschwenken des gesamten Trägers. Wenngleich bei solchen Bauarten eine bei hohen Rakeldrücken erfolgende Durchbiegung des Trägers nicht unmittelbar zu einer Verformung an der Rakel führen kann, ist der Einsatz solcher Bauarten aber nur dann ohne Beeinträchtigungen des Druckes möglich, wenn die Rakel symmetrisch zur Mitte des Trägers gehalten ist. Bei der Anfertigung von Drucken, die nur einen Teil der Breite des Drucktisches beanspruchen, beispielsweise bei der Anfertigung eines seitlichen Aufdruckes auf einem im übrigen schon fertigen Plakat, muß die in diesem Fall wesentlich kürzer als der Träger ausgebildete Rakel aber außermittig an einer Trägerseite angebracht werden. Das Gewicht des über nahezu die gesamte Trägerbreite verlaufenden, gegenüber dem Träger beweglichen Rakelträgers wirkt sich dann aber, da es einseitig

auf die Rakel wirkt, nachteilig auf die Druckqualität aus. Dies hat um so nachteiligere Folgen, je geringer der für den Druck anzuwendende Anpreßdruck ist. Die bekannten Bauarten sind außerdem, wegen der Notwendigkeit der Anordnung von zwei Trägern, relativ schwer und damit aufwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Siebdruckmaschine dieser Bauart so auszubilden, daß die Lage der Rakel am Träger und die Größe der Rakel keinen Einfluß auf die Druckqualität hat.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einer Siebdruckmaschine der eingangs genannten Art vorgesehen, daß der Träger mit beiden Enden unmittelbar in den Führungsschienen gelagert ist, daß die Druckzylinder doppelt wirkende Druckzylinder sind und als Führungseinrichtungen ausgelegt sind, die am Träger längsverschiebbar befestigt und mit Schwenkführungen für den Rakelhalter versehen sind. Durch diese Ausgestaltung können zum einen die Höhenverstelleinrichtungen für den Träger an dessen Enden entfallen. Entfallen können auch die Einrichtungen zum Anheben des Trägers beim Rückhub und es wird nicht mehr notwendig, die Winklereinstellung der Rakel durch Verschwenken des gesamten Trägers vorzunehmen. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung genügt die Anordnung der als Führungseinrichtungen ausgebildeten Druckzylinder unmittelbar am Träger. Da diese Führungszylinder mit dem gleichen Druck beaufschlagt werden können, wird der nunmehr unmittelbar an ihnen befestigte Rakelhalter mit dem Rakelgummi gleichmäßig gegen den Drucktisch gedrückt, ohne daß insbesondere bei hohen Drücken und langen Rakeln auftretende Verbiegungen des Trägers einen schädlichen Einfluß haben können. Der Rakelhalter selbst wird bei der neuen Ausführung nicht mit verbogen. Durch die Anordnung der Schwenkführungen an den Zylindern kann auch in sehr einfacher Weise die Winklereinstellung der Rakel vorgenommen werden, ohne daß der Träger in aufwendiger Weise in seinen Führungsschienen gelagert werden müßte. Die Erfindung ermöglicht daher eine besonders einfache Ausgestaltung für die Rakeleinrichtung, die auch den Vorteil aufweist, daß die Abhebbewegung der Rakel von den Führungszylindern vorgenommen werden kann. Es läßt sich auf diese Weise eine stabile Geradföhrung des Trägers verwirklichen, die nicht durch Verstelleinrichtungen zwischen den Schienen und dem Träger beeinflußt ist. Die Führung kann daher sehr genau werden. Die Druckqualität kann, da auch etwaige Verbiegungen des Trägers keinen Einfluß haben, verbessert werden. Schließlich ist es gleichgültig, ob bei der neuen Ausführung die Rakel symmetrisch zum Träger angeordnet ist oder nicht.

Durch die vollständige Entkopplung der Rakelaufhängung vom Träger bleiben Verformungen des Trägers ohne Einfluß auf den Anpreßdruck der Rakel. Die gesamte Anordnung kann durch die neue Ausgestaltung auch wesentlich leichter bauen. Der Herstellungsaufwand wird geringer.

Vorteilhaft kann der Träger als ein Hohlprofilträger zum Beispiel aus Leichtmetall ausgebildet sein, der sehr stabil, aber dennoch leicht ist. Dieser Hohlprofilträger kann mit Nuten an mindestens einer Außenseite versehen werden, in denen die in Halterungen untergebrachten Druckzylinder längsverschiebbar angeklemt sein können.

Vorteilhaft und in einfacher Weise kann die Schwenkführung aus einer kreisbogenförmigen Kullissenführung bestehen, die am unteren Ende der Kolbenstange der Druckzylinder angebracht ist und die an dem in der Kullisse verschiebbaren Gegenstück mit einem Klemmprofilstück versehen ist, das dem Profil des anzusetzenden Rakelträgers und dem Profil an sich bekannter Befestigungsklauen entspricht. Dabei wird es möglich, die Schwenkachse der Kullissenführung in den Bereich der dem Drucktisch zugewandten Rakelkante zu verlegen, so daß bei einer Änderung der Winkelseinstellung zwar die Neigung des Rakelgummis zum Tisch verändert wird, nicht jedoch die Lage der Rakelkante in Richtung der Rakelbewegung zum Drucktisch. Ein Einstellen der Trägerausgangsstellung bei einer Änderung der Winkellage der Rakel wird daher nicht erneut notwendig.

Es ist schließlich möglich und vorteilhaft - wie an sich bekannt - dem Träger nicht nur eine Rakel, sondern auch eine Vorrakel zuzuordnen. In diesem Fall können die gleichen Druckzylinder zur Führung auch der Vorrakel verwendet werden. Um zu vermeiden, daß die Vorrakel mit zu großem Druck auf dem Sieb aufliegt, wenn die Rückbewegung der Rakel erfolgt, kann der der Vorrakel zugeordnete Druckzylinder mit einer Höheneinstelleinrichtung versehen sein, die in einfacher Weise aus einer Einstell- oder Kontermutter bestehen kann, die dem oben aus dem Zylinder herausragenden Ende einer entsprechend ausgebildeten Kolbenstange der Druckzylinder zugeordnet ist.

Anhand eines Ausführungsbeispiels ist die Erfindung in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht der Rakeleinrichtung einer erfindungsgemäßen Siebdruckmaschine, in der Bewegungsrichtung der Rakel gesehen,

Fig. 2 die schematische Darstellung des Schnittes durch die Rakeleinrichtung der Fig. 1 längs der Linie II-II,

Fig. 3 eine vergrößerte Detaildarstellung eines der Druckzylinder in einer Ansicht ähnlich Fig. 1, jedoch ohne Rakelhalter,

Fig. 4 den Schnitt durch die Einrichtung nach Fig. 3 längs der Linie IV-IV,

Fig. 5 einen Schnitt durch den Druckzylinder der Fig. 3 längs der Schnittrlinie V-V und

Fig. 6 eine vergrößerte Detaildarstellung des Schnittes nach der Linie VI-VI in Fig. 1.

In den Fig. 1 und 2 ist die Rakeleinrichtung einer erfindungsgemäßen Siebdruckmaschine gezeigt, die einen Drucktisch (1) besitzt, der in nicht näher dargestellter Weise in einem Maschinengestell gehalten ist. Dem Drucktisch (1) zugeordnet und ebenfalls im Maschinengestell gehalten sind zwei parallel zueinander und zu den Seiten des Drucktisches (1) verlaufende Führungsschienen (5), die aus Längsträgern bestehen können, an denen jeweils an den einander zugewandten Seiten leistenartige Schienen (21) angebracht sind. An diesen Schienen (21) laufen Führungsrollen (22) eines Trägers (6), der den gesamten Drucktisch (1) überspannt und der im wesentlichen parallel zum Drucktisch (1) verläuft. Die Rollen (22), die ober- und unterhalb der Schienen (21) verlaufen, sind unmittelbar mit den Stirnseiten des Trägers (6) verbunden. Der Träger (6) wird auf diese Weise starr zwischen den Führungsschienen (5) geführt.

Längsverschiebbar am Träger (6) sind, wie noch anhand der Fig. 3 und 4 erläutert werden wird, Druckzylinder (7 und 7') vorgesehen, die gemäß Fig. 2 auf den beiden Querseiten des Trägers (6) angeordnet sind. An dem unteren Ende der Kolbenstange der beiden in Fig. 1 gezeigten Druckzylinder (7) ist (Fig. 2) eine Schwenkführung (8) angeordnet, die im einzelnen anhand der Fig. 3 und 4 erläutert werden wird. An dieser Schwenkführung (8) ist jeweils ein Rakelhalter (4) mit einem Rakelgummi (3) mit Hilfe von Klemmstücken (23) befestigt. An den Druckzylindern (7') wird eine Vorrakel (18) angeordnet, deren Lage zum Drucktisch (1) über einen dem Druckzylinder (7') zugeordnete Höheneinstelleinrichtung einstellbar ist, die beim gezeigten Ausführungsbeispiel aus einer dem oberen Ende der aus dem Druckzylinder (7') herausragenden Kolbenstange (17) zugeordneten Einstellmutter (20) ggf. mit einer Kontermutter besteht. Wie aus Fig. 2 erkennbar ist, wird der Träger (6) durch nicht gezeigte Antriebseinrichtungen über den Drucktisch (1) in Richtung der Pfeile (24) hin- und herbewegt. Je nach Bewegungsrichtung wird dabei entweder die Vorrakel (18) oder der Rakelträger (4) mit dem Rakelgummi (3) nach oben gezogen, was durch die Wirkung der doppelt wirkend ausgebildeten Druckzylinder (7, 7') in einem an sich bekannten Arbeitsrhythmus erfolgt.

Die Fig. 3 und 4 lassen erkennen, daß der Träger (6) als ein Hohlprofil ausgebildet ist, das an den beiden jeweils in der Bewegungsrichtung (24) angeordneten Seiten mit Nuten (9) von T-förmigem

Querschnitt versehen ist, in die Gleitsteine (10) eingesetzt werden können, die eine Klemmbrücke (11) gegen einen Flansch (25a) des Zylinders (7) drücken und so den Zylinder (7) längsverschiebbar in Richtung der Nuten (9), halten können. Zu diesem Zweck ist die Klemmbrücke (11) über Schraubbolzen (26) mit den Gleitsteinen (10) verbunden. Sie kann durch die Knebelschraube (28) mit dem Gewindenschaft (27) von dem Flansch (25a) weggedrückt werden, so daß dadurch die Lage der Halterung (11) am Träger (6) gesichert wird.

Wie aus Fig. 5 hervorgeht, sind die Druckzylinder (7) - analog die Druckzylinder (7') - als doppelt wirkende pneumatische Zylinder ausgebildet, die jeweils mit zwei Druckanschlüssen (29 und 30) versehen sind, welche ober- bzw. unterhalb des Kolbens (31) vorgesehen sind. Der Kolben (31) setzt sich nach beiden Seiten in eine durchgehend in den Lagerbüchsen (32) des Zylinders (33) geführte Kolbenstange (17) fort, die aus zwei ineinandergeschraubten Teilstücken besteht, zwischen denen der Kolben (31) gehalten ist. Auf das unten aus dem Zylinder (33) herausragende Ende der Kolbenstange ist ein Vierkantstück (41) aufgepresst, an dem mit Hilfe eines Stiftes (34) ein Rahmen (16) um die Achse des Stiftes (34) schwenkbar geführt ist. Fest mit dem Rahmen (16) verbunden ist eine kreisbogenförmig gewölbte Kulissee (12) mit einem Längsschlitz (35), in dem mit Hilfe einer Klemmschraube (36) ein in seiner Form der Kulissee (12) angepaßtes Gegenstück (13) gehalten ist, das seinerseits einteilig mit einem Klemmprofilstück (14) versehen ist, das von dem Gegenstück (13) ein Stück in Richtung parallel zum Träger (6) bzw. zum Drucktisch (1) abragt. Die Klemmprofilstücke (14) der beiden in Fig. 1 gezeigten Druckzylinder (7) sind voneinander abgewandt. Auf diese Klemmprofilstücke (14) wird, wie aus Fig. 6 erkennbar ist, der obere Anlagerand (4a) des Rakelhalters (4) angesetzt und der Rakelhalter (4) wird dann - in an sich bekannter Weise - über ein klauenartiges Klemmstück (23), das mit Haken (23a) entsprechende Vorsprünge (4b) des Rakelhalters (4) hintergreift, fest an den Klemmprofilstücken (14) gehalten. Dies geschieht dadurch, daß die Klemmstücke (23) mit gegeneinander durch eine von der Knebelschraube (37) bewirkte Schraubbewegung verstellbaren Gleitstücken (38, 39) versehen sind, die an dachartigen Schrägflächen (40) des Klemmprofilstückes (14) gleiten und bei ihrer aufeinander zu erfolgenden Bewegung das Klemmstück (23) vom Rakelträger (4) weg nach oben bewegen und dadurch den Rakelträger (4) an das Klemmprofilstück (14) andrücken.

Der auf diese Weise fest mit den Kolbenstangen (17) der Zylinder (7) verbundene Rakelhalter (4) mit dem Rakelgummi (3) läßt sich in seinem

Winkel zum Drucktisch in einfacher Weise dadurch verstellen, daß nach Lösen der Klemmschraube (36) (Fig. 4) die gewünschte Schwenkverstellung des Gegenstückes (13) zur Kulissee (12) vorgenommen wird, wonach die Klemmschraube (36) wieder festgezogen wird. Die Ausgestaltung der Kulissee (12) und des Gegenstückes (13) ist dabei so vorgenommen, daß die Schwenkachse (15) der Kulissee (12) - siehe Fig. 6 - in etwa an der dem Drucktisch zugewandten Kante (3a) des Rakelgummis (3) verläuft. Eine Schwenkbewegung der Rakel bewirkt dadurch zwar eine Winkeländerung der Einstellung des Rakelgummis zum Drucktisch, jedoch nicht eine Änderung der Relativlage der Rakelkante (3a) zum Drucktisch. Bei einer Winkelverstellung des Rakelgummis ist daher aufgrund dieser Ausgestaltung keine Neujustierung der Lage des Trägers zum Drucktisch für den Beginn der Rakelbewegung notwendig.

Der Hohlprofilträger (6) kann aus Leichtmetall bestehen. Da er unmittelbar an den Führungsschienen (5) gelagert ist, kann er leicht ausgebildet werden. Seine Durchbiegung im Falle eines großen Rakeldruckes spielt keine Rolle, da der Rakel über die beiden Druckzylinder (7) mit gleichmäßigem Druck am Drucktisch (1) anlegbar ist, unabhängig davon, ob sich der Träger (6) verbogen hat oder nicht. Es ist daher auch möglich, wie Fig. 1 zeigt, den Rakel nicht symmetrisch zur Mitte des Trägers (6) anzuordnen, ohne daß dadurch Nachteile bei der Qualität des erzeugten Siebdruckes zu befürchten sind. Da auch die Druckzylinder (7) oder (7') relativ einfach und leicht im Aufbau sind, und da außerdem der Rakelhalter (4) nicht an einem durchgehenden Tragteil, sondern nur an Klemmprofilstücken kurzer Länge befestigt wird, kann mit der neuen Ausgestaltung eine sehr leichte Bauweise erzielt werden.

Es ist auch möglich, den Rakelhalter (4) mit mehr als nur zwei Druckzylindern am Träger zu befestigen, wenn dies wegen der Länge des Rakelhalters zweckmäßig erscheinen sollte. Auf eine möglichst gleichmäßig auf die Länge des Rakelträgers verteilte Anordnung der Befestigungsstellen sollte dabei aus Gründen einer gleichmäßigen Kraftübertragung geachtet werden.

Ansprüche

1. Siebdruckmaschine mit einem Drucktisch und mit einer über diesen hinwegbewegbaren Rakel (2), die mit einem Rakelhalter (4) an einem in Führungsschienen (5) laufenden Träger (6) über Führungseinrichtungen sowohl im Abstand als auch im Winkel zum Drucktisch verstellbar gehalten und über Druckzylinder (7) gegen den Drucktisch drückbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Trä-

ger (6) mit beiden Enden unmittelbar in den Führungsschienen (5) gelagert ist, daß die Druckzylinder (7) doppelt wirkende Druckzylinder und als Führungseinrichtungen ausgelegt sind, die am Träger (6) längsverschiebbar befestigt und mit Schwenkführungen (8) für den Rakelhalter (4) versehen sind.

2. Siebdruckmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger als ein Hohlprofilträger (6) ausgebildet ist, der Nuten (9) an mindestens einer Außenseite aufweist, in denen die Druckzylinder (7) mit Gleitsteinen (10) angeklemt sind.

3. Siebdruckmaschine nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckzylinder (7) mit Halterungen (11) befestigt sind, die mit den Gleitsteinen (10) versehen sind.

4. Siebdruckmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkführung (8) aus einer kreisbogenförmigen Kulissee (12) besteht, in der ein kreisbogenförmiges Gegenstück (13) verschiebbar geführt ist, das mit einem seitlich abragenden Klemmprofilstück (14) für den Rakelhalter (4) versehen ist.

5. Siebdruckmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkachse (15) der Kulissee (12) etwa mit der Oberfläche des Drucktisches (1) zusammenfällt und im Bereich der dem Drucktisch (1) zugewandten Rakelkante (3a) verlaufend angeordnet ist.

6. Siebdruckmaschine nach den Ansprüchen 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kulissee (12) mit einem Befestigungsring (16) am freien unteren Ende der Kolbenstange (17) des zugeordneten Druckzylinders (7) angebracht ist.

7. Siebdruckmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Klemmprofilstück (14) des Gegenstückes (13) parallel zur Schwenkachse (15) der Kulissee (12) verläuft.

8. Siebdruckmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hub (h) des Druckzylinders (7) mindestens der gewünschten Abstandsverstellung der Rakel (2) entspricht.

9. Siebdruckmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Träger (6) beidseitig Druckzylinder (7, 7') zur Führung einer Rakel (2) und einer Vorrakel (18) angebracht sind und daß der Druckzylinder (7'), mit dem die Vorrakel (18) geführt ist, mit einer Höheneinstelleinrichtung (19) versehen ist.

10. Siebdruckmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckzylinder (7, 7') mit einer beidseitig aus dem Zylinder austretenden Kolbenstange (17) versehen sind und daß die Höheneinstelleinrichtung aus einer, dem oberen aus dem Zylinder herausragenden Ende der Kolben-

stange (17) zugeordneten Einstellmutter (20) besteht, die zur Hubbegrenzung nach unten dient.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

