

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **90810181.9**

51 Int. Cl.⁵: **B42C 9/00**

22 Anmeldetag: **08.03.90**

30 Priorität: **30.03.89 CH 1155/89**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.10.90 Patentblatt 90/40

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: **Ferag AG**
Zürichstrasse 74
CH-8340 Hinwil(CH)

72 Erfinder: **Honegger, Werner**
Rebrainstrasse 3
CH-8630 Tann-Rüti(CH)

74 Vertreter: **Frei, Alexandra Sarah**
Frei Patentanwaltsbüro Hedwigsteig 6
Postfach 95
CH-8029 Zürich(CH)

54 **Verfahren zur Klebebindung von Papierlagen.**

57 Das Verfahren zum Verbinden von gebündelten Papierlagen 13 beruht auf einer Injektion von Bindemittel in die Papierlagen. Diese Bindemittelinjektion 15 kann auf dem Einpressen von Bindemittel in die durch Nadeln 22 vorperforierte Papierlagen bestehen, wobei die Perforierung entweder vorgängig oder im gleichen Arbeitsgang mittels Injektion durch hohle oder kanülierte Nadeln 22 vorgenommen wird. Eine andere Möglichkeit der Bindemittelinjektion 15 beruht auf dem Einschuss von Bindemitteltropfen. Die Nachbehandlung 16 der Papierlagen kann aus einer Pressung und/oder der Einwirkung von Ultraschall bestehen. Gegebenenfalls wird die Bindemittelinjektion nur in die Innenblätter 52 der Papierlage 13 ohne Deckblatt 51 und Mittelblatt 53 vorgenommen.

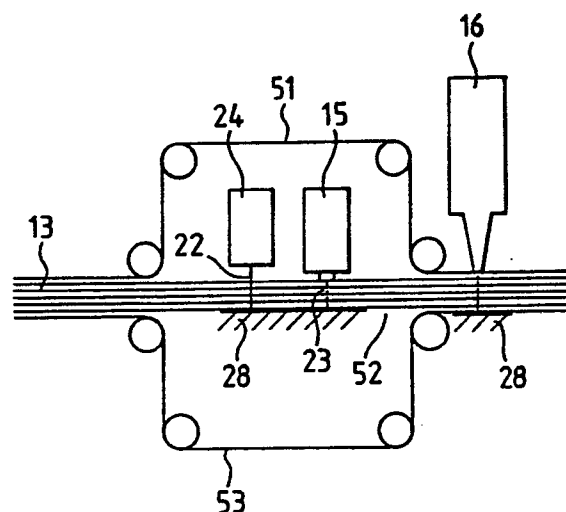


FIG. 5

Verfahren zur Klebebindung von Papierlagen.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Klebebindung von Papierlagen sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Verfahren zur Verbindung von Papierlagen sind seit Jahrzehnten bekannt. Sie sind wesentlicher Gegenstand der Buchbinderei. Innovationen in der Technik des maschinellen Verbindens von Papierlagen drängten sich mit dem Aufkommen von Hochleistungsdruckanlagen auf, die bis 100'000 Druckerzeugnisse pro Stunde herstellen können.

Für die Massenbindung von Papierlagen, wie sie in Druckereien auftreten, haben sich vor allem die Drahtheftung und die Klebebindung gut bewährt.

Grosse Bedeutung für das Verbinden von Druckmaterial in Heft- und Broschürenform besitzt die Drahtheftung. Rotations-Drahthefter besitzen eine hohe Leistung, sind aber verhältnismässig teuer. Der Umfang eines Heft-Exemplars kann bis zu 100 Seiten umfassen. Beim Rotations-Drahtheften wird die Drahtklammer durch den ausgebreiteten Papierstoss gegen ein Widerlager ohne Verschlussmechanik gedrückt. Die Falzung des Papiers erfolgt nach der Heftung.

Einzel-Drahthefter leisten in Stückzahlen pro Zeiteinheit weniger als Rotations-Drahthefter; sie sind auch teuer. Allerdings kann das Produkt bis über 300 Seiten umfassen. Einzel-Drahthefter besitzen ein Heft-Widerlager mit einer Verschlussmechanik.

Ein Vorteil der Drahtheftung ist die Möglichkeit zum vollständigen Öffnen des Heftes. Es ist keine verschlossene Falzkante vorhanden, die einen Teil der Druckinformation abdeckt.

Ein Nachteil der Drahtheftung ist der Materialauftrag durch die Klammer im Rücken. Dadurch wird die Stapelbarkeit der Produkte beschränkt. Weiterhin erfordert die Auswahl, Lagerung und Verarbeitung des geeigneten Drahtmaterials zusätzlichen Aufwand. Ebenfalls sind der Zuverlässigkeit der Drahtheftung Grenzen gesetzt - vor allem wenn es sich um dicke, mehr als 200 Seiten umfassende Papierlagen handelt.

Die Klebebindung ist eine weitere Papierbindemethode. Sie wird vor allem in der Buchbinderei eingesetzt. Bei der Anwendung des Verfahrens wird meist das Papier zunächst gebündelt, überfräst und anschliessend auf dem Rücken mit Leim versehen. Obwohl diese Methode altbekannt ist, ist sie nicht unproblematisch. Massgebend für den Erfolg dieser Bindemethode ist beispielsweise die Papierqualität, die Art des Bundes (nur Text oder Text mit Bildern), die Art des Klebstoffes (Dispersions- oder Hotmelt-Klebstoff) und die Be-

netzbarkeit des bedruckten Papiers.

Besonders kritisch bei dieser Methode, bei welcher der Rücken benetzt wird, ist die Trocknungsgeschwindigkeit. Diese hängt von der Dicke des Klebstoffauftrages, von der Saugfähigkeit und vom Leimungsgrad des Papiers ab. Zur Beschleunigung der Trocknung werden beispielsweise Luftströme oder die Einwirkung eines elektrischen Hochfrequenz-Feldes angewandt.

Der Klebstoff kann entweder kalt oder bei erhöhter Temperatur aufgetragen werden.

Zur Vergrösserung der Adhäsionsfläche hat es sich als vorteilhaft erwiesen, den zu verleimenden Rücken mittels eines mit äquidistant angeordneten Messern versehenen Fräsers mit Kanälen (Nuten) zu versehen. In jedem Fall ist darauf zu achten, dass sich der als Schmelze oder Dispersion aufgetragene Klebstoff optimal auf der Blattkante ablagern kann.

Ein weiteres Klebeverfahren ist das sog. Falzkleben. Dasselbe besteht darin, dass die einzelnen Papierlagen zunächst individuell mit streifen- oder spotförmig angeordneten Klebstellen versehen und anschliessend unter Druck verbunden werden, wie das beispielsweise in der deutschen Patentschrift Nr. DE 35 27 660 C2 beschrieben ist. Durch Falzkleben ist es möglich, bis maximal 32 Seiten bei üblicher Druckgeschwindigkeit simultan zu verbinden. Das Verfahren bedingt allerdings einen zusätzlichen Arbeitsgang und erfordert eine aufwendige, individuelle Papierführung der einzelnen Papierblätter. Insbesondere muss beachtet werden, dass sich die zur Verbindung vorbereiteten Papierlagen nicht vorzeitig berühren. In diesem Zusammenhang sei auf eine interessante Lösung von I. Köbler, die in der schweizerischen Patentschrift Nr. CH 665 389 A5 beschrieben ist, hingewiesen. Das Verschmieren des Klebstoffes, der durch zyklisches Anpressen der Papierbahn gegen eine klebstofftragende Walze aufgebracht worden ist, wird dadurch verhindert, dass die Papierbahn über Umlenkrollen geführt wird, die entsprechend den Klebstoffstreifen, mit Gruben versehen sind.

Ein weiterer Nachteil des Falzklebens ist es, dass das Druckprodukt im Falz nicht vollständig geöffnet werden kann. Bei doppelseitigen Illustrationen in Heften und Broschüren kann Bildinformation verloren gehen.

Es ergibt sich somit die Aufgabe, ein Verfahren zu entwickeln, das eine simultane Verklebung von Papierlagen erlaubt, ohne dass Nachteile, wie das Aufschneiden des Rückens vor der Verleimung oder die Beleimung der Einzelblätter vor dem Zusammenfügen, in Kauf genommen werden müssen.

Die Aufgabe wird gelöst, indem Klebstoff lokal

in die Papierlagen injiziert wird. Die Bindemittelinjektion erfolgt entweder nach einer Vorperforierung der Papierlagen und der Bindemittelapplizierung durch Hohladeln resp. kanülierte Nadeln oder durch direkten Tropfeneinschuss in die Papierlagen.

Die Bindemittelinjektion erlaubt es, dass die Papierlagen in Analogie zur Faden- oder Drahtheftung nach dem Schneiden und Ordnen der Einzelblätter, gegebenenfalls sogar erst nach dem Falzen, verbunden werden können.

Das vorgeschlagene Verfahren unterscheidet sich damit wesentlich von den bestehenden Klebbindeverfahren, bei welchen der Klebstoff auf dem aufgeschnittenen Rücken aufgetragen wird. Diese klassischen Methoden erlauben zwar eine optimale Vorbereitung des Klebegutes beispielsweise durch Anbringen von Rillen -, zusätzlich ist der offene Rücken Verfahren zur raschen Trocknung des Klebstoffes, beispielsweise durch Warmluftzufuhr, Bestrahlung usw., zugänglich. Es ist aber festzuhalten, dass die Rückenbeimung, wie bereits erwähnt, grössere Vorbereitungen erfordert.

Auch vom oben beschriebenen Falzkleben unterscheidet sich das neue Bindemittelinjektionsverfahren wesentlich. Während in ersterem die Einzelblätter individuell mit Klebstoff versehen werden und sorgfältig beachtet werden muss, dass sich das Klebgut vor der Verbindung nicht unkontrolliert berühren kann, wird beim neuen Verfahren das Bindemittel mitten in einen sortierten und geordneten Papierstapel appliziert.

Zur Ausübung des Bindemittelinjektionsverfahrens bieten sich verschiedene Möglichkeiten an, insbesondere kann das Bindemittel nach einer Vorperforierung in die Papierlagen injiziert, oder in Tropfenform in die Papierlagen eingeschossen werden.

Das Prinzip des Einschusses von Bindemitteltropfen in die Papierlagen ist neuartig. Es beruht auf der Methode des Wasserstrahlschneidens, die zur Trennung von festen Materialien, wie Stein, Metall, Holz, Kunststoff usw. erfolgreich eingesetzt wird.

Die Methode besteht darin, dass zunächst Wasser auf einen Druck von mehreren kbar gebracht und stossweise an die Schneidedüse abgegeben wird. Die ausgestossenen Wassertropfen haben eine Anfangsgeschwindigkeit von 600 m/sec bis 1000 m/sec.

Das Wasserstrahlschneiden von Papier ist untersucht worden. Entgegen der Erwartungen löste sich ein auf Papierlagen auftreffender Wasserstrahl nach kurzer Distanz auf, wobei das Medium zwischen die Papierlagen eindrang und diese zum Aufquellen brachte. Es ergab sich eine unbefriedigende Schnittqualität. Es ist daher nicht weiter verwunderlich, dass das Wasserstrahlschneiden in

der papierverarbeitenden Industrie keine Bedeutung erlangt hat. Somit ist es auch nicht naheliegend, eine solche Methode im Zusammenhang mit dem Verkleben von Papierlagen aufzugreifen. Die Unzulänglichkeiten des Wasserstrahlschneidens von Papier, nämlich die nachteiligen Folgen der Benetzung, des Aufquellens und der Verfaserung des Materials sind hier im Zusammenhang mit einer Verklebung jedoch erwünscht.

Diese beiden Ausführungsmethoden des Bindemittelinjektionsverfahrens besitzt gegenüber der Drahtheftung eine Anzahl Vorteile:

- Es ist keine genau justierte und verschleissanfällige Mechanik zur Einpressung und Umbiegung der Klammern erforderlich. Es ist lediglich ein leichtes Pressen des Klebgutes in der Umgebung der Klebstelle notwendig.
- Neben dem Papier ist kein zusätzliches Material (Klammerdraht) zu lagern und zuzuführen.
- In Bezug auf Recycling ist die Methode sehr günstig, da das Papier mit keinerlei Fremdgut (Drahtklammern) versehen ist. Die erforderliche Klebstoffmenge ist irrelevant klein.
- Es können mehrlagige Produkte simultan bearbeitet werden.
- Infolge der Befeuchtung der Falzregion durch das Bindemittel wird die Falzmöglichkeit verbessert.

Verschiedene Nachbehandlungsverfahren, die sich bei der Klebebindung als günstig erwiesen haben, wie das Trocknen im Luftstrom, sind allerdings beim neuen Verfahren der Bindemittelinjektion nicht angezeigt, da die Klebstelle nicht offen zugänglich ist.

Beispielsweise Angaben und Vorrichtungen zur Durchführung solcher Verbindungen sind anhand der folgenden Abbildungen beschrieben:

Fig. 1. zeigt schematisch ein Beispiel einer Druckanlage zur Herstellung von Massendruckgut unter Einbezug der Bindemittelinjektion in die Papierlagen,

Fig. 2. veranschaulicht das Prinzip einer zweistufigen Vorrichtung zur Ausführung des Bindemittelinjektionsverfahrens, bestehend aus einer Vorperforierung (2a) und der Bindemittelinjektion (2b),

Fig. 3. ist eine Darstellung einer entsprechenden einstufigen Vorrichtung,

Fig. 4. veranschaulicht eine Vorrichtung zum Tropfeneinschuss in die Papierlagen.

Fig. 5. zeigt das Prinzip einer Vorrichtung zur getrennten Behandlung des Deck- und Mittelblattes beim Bindemittelinjektionsverfahren.

Fig. 1 zeigt ein Beispiel einer Prinzipdarstellung einer Druckanlage mit integrierter Bindemittelinjektions-Vorrichtung für Papierlagen. Das Papier gelangt von der Papierlade-Vorrichtung 10 zur Druckvorrichtung 11, die aus mehreren

Druckstufen bestehen kann und zusätzlich eine Schneidevorrichtung 12 enthält. Das Druckmaterial wird anschliessend geordnet und als gebündelte Papierlagen 13, gegebenenfalls als Schuppenstrom 14 weiter befördert. Anschliessend gelangt das Druckgut zur Bindemittelinjektionsvorrichtung 15. Die Bindemittelinjektion kann nach einer Vorperforierung mit anschliessender Injektion oder aus einem Tropfeneinschuss bestehen. Anschliessend gelangt der Schuppenstrom 14 in die Nachbehandlungsvorrichtung 16. Die gebundenen Produkte werden anschliessend von der Entnahme-Vorrichtung 17 entgegengenommen.

Fig. 2 zeigt eine erste Variante einer Vorrichtung zur Injektion von Bindemittel in die Papierlagen. Auf einem Leist 21 sind beispielsweise kammförmig Nadeln 22 angebracht, welche die Vorperforierung 23 (Fig. 2a) der Papierlagen 13 mittels der Nadelpressvorrichtung 29 erlaubt. Die Perforierung kann gegebenenfalls auch statt simultan mit einem Nadelkamm 24, bei dem eine Anzahl Nadeln 22 auf einem Leist 21 angeordnet sind, sequentiell mit einer einzigen oder wenigen Nadeln 22 vorgenommen werden. Nach der Perforierung wird das Bindemittel dem Bindemittelreservoir 25 entnommen und durch die Bindemittelpressvorrichtung 26 appliziert (Fig. 2b). Zu diesem Zweck wird entweder das Bindemittel direkt in die Perforierungslöcher 23 eingepresst, oder es sind beispielsweise die Nadeln 31 hohl oder mit Kanülen versehen. Es ist angezeigt, die Papierlagen 13 während der Perforierung und gegebenenfalls auch der Bindemittelinjektion mittels einer Pressvorrichtung 27 gegen ein Widerlager 28 zu drücken, sodass sowohl der Einstich kontrolliert verläuft, als auch das Herausziehen der Nadeln ungestört ablaufen kann.

Wie Fig. 3 darstellt, kann, je nach Beschaffenheit der Papierlagen, die Perforierung und die Injektion des Bindemittels im gleichen Arbeitsgang durchgeführt werden. Dies ist dann möglich, wenn die Bindemittelinjektion direkt bei der Perforierung durch Hohnadeln 31 oder kanülierten Nadeln vorgenommen werden kann.

Eine weitere Möglichkeit zur Injektion des Bindemittels in die Papierlagen besteht im Durchschuss von Flüssigkeitstropfen. Wie bereits erwähnt, beruht diese Methode auf dem Prinzip des Wasserstrahlschneidens.

In Fig. 4 ist eine Prinzipdarstellung einer Vorrichtung abgebildet, wie sie zum Wasserstrahlschneiden Verwendung findet. In einem zylindrischen Gehäuse 41 befindet sich der Druckverstärkungskolben 42. Durch dessen hydraulisch kontrollierte Bewegung wird stossweise das vom Nachladeventil 43 gelieferte flüssige Medium stossweise bei einem Druck von mehreren kbar über die Düse 44 in das zu bearbeitende Material eingeschossen. Die ausgestossenen Tropfen haben eine Anfangsgeschwin-

digkeit von 600 m/sec bis 1000 m/sec.

Beispielsweise mit Hilfe einer Pressvorrichtung 27 werden die Papierlagen 13 vorgepresst, sodass die kinetische Energie der Mediumstropfen nicht zur mechanischen Verschiebung der Papierlagen 13, sondern zu deren Durchschuss aufgewendet wird. Die Pressung bewirkt somit, dass die Papierlagen eine holzähnliche Konsistenz erhalten (Holz, beispielsweise Sperrholz, lässt sich bekanntlich sehr gut durch den Wasserstrahl schneiden).

Es ist naheliegend, dass auf diese Art Wasser, selbst wenn es ein wenig Klebstoff enthält, durch, resp. in den Falz eingeschossen werden kann. Die Papierlagen 13 werden dabei leicht befeuchtet. Bei dispersiver oder kolloidaler Beigabe zum "Schneidewasser" wird zusätzlich Bindematerial in die Papierlagen gebracht. Da nur wenig Bindemittel erforderlich ist, kann die Bindemittelkonzentration im Wasserstrahl sehr niedrig gehalten werden, was der Verstopfungs- und Erosionsgefahr der Düse entgegenwirkt.

In beiden Fällen der Bindemittelinjektion findet eine lokale Verletzung der Papierlagen statt. Diese Verletzung kann unsichtbar gemacht werden, indem sowohl das Deckblatt des Heftes und gegebenenfalls auch die Mittelseite nach der Bindemittelinjektion aufgebracht werden. Das bei der Nachbehandlung aus den Injektionslöchern austretende Bindemittel gewährleistet die Haftung der Deck- und Mittelblätter. In Fig. 5 ist eine entsprechende Vorrichtung dargestellt.

Das Deckblatt 51, die einen Bund 52 bildenden inneren Seiten ohne Mittelseite, sowie die Mittelseite 53 werden einzeln zugeführt. In den Bund 52 wird auf erwähnte Weise das Bindemittel injiziert. Anschliessend werden die drei Teile 51, 52, 53 beispielsweise mittels einer Nachbehandlungsvorrichtung 16, 28 zusammengefügt und nachbehandelt.

Bei sehr sparsamer Verwendung des Bindemittels dürfte die Klebstelle bereits durch kurzes Pressen belastbar gemacht werden können. Eine weitere erfolgversprechende Möglichkeit zur Trocknung, Verfestigung und damit zur Qualitätserhöhung der Klebstelle ist die Anwendung von Ultraschall, wie er zum Verbinden von Kunststoffen erfolgreich eingesetzt wird.

Eine Verbesserung der Stapelbarkeit der Produkte kann dadurch erzielt werden, dass der Falz vor oder während der Falzung leicht befeuchtet wird. Beim vorliegenden Verfahren erübrigt sich eine solche Behandlung, da im Zusammenhang mit der Bindemittelinjektion ohnehin eine Anfeuchtung zustande kommt.

Bezeichnungen P0319.

10 Papierlade-Vorrichtung
 11 Druckvorrichtung
 12 Schneidevorrichtung
 13 Papierlagen
 14 Schuppenstrom
 15 Bindemittelinjektionsvorrichtung
 16 Nachbehandlungsvorrichtung
 17 Entnahmevorrichtung
 21 Leist
 22 Nadel
 23 Vorperforierung
 24 Nadelkamm
 25 Bindemittelreservoir
 26 Bindemittelpressvorrichtung
 27 Papierpressvorrichtung
 28 Widerlager
 29 Nadelpressvorrichtung
 31 Hohnadel
 41 Zylindrisches Gehäuse
 42 Druckverstärkungskolben
 43 Nachladeventil
 44 Düse
 51 Deckblatt
 52 Innenseiten ohne Mittelseite
 53 Mittelseite

Ansprüche

1. Verfahren zum Verbinden von gesammelten oder gebündelten Papierlagen in Form von Heften, Broschüren oder Büchern, dadurch gekennzeichnet, dass ein Bindemittel in die Papierlagen injiziert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Bindemittel einen Klebstoff enthält.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Injektion des Bindemittels nach einer Vorperforierung der Papierlagen erfolgt, wobei die Bindemittelinjektion im selben, oder in einem weiteren Arbeitsgang erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Bindemittel durch Tropfeneinschuss in die Papierlagen injiziert wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Bindemittel in alle gebündelten Papierlagen injiziert wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Bindemittel in die inneren Papierlagen ohne das Deckblatt und gegebenenfalls ohne das Mittelblatt injiziert wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Bindemittelinjektion eine Nachbehandlung folgt.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Nachbehandlung in einer Ultraschalleinwirkung besteht.

9. Vorrichtung zum Verbinden von gebündelten Papierlagen in Form von Heften, Broschüren oder Büchern nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bindemittelinjektionsvorrichtung (15) und gegebenenfalls eine Nachbehandlungsvorrichtung (16) vorhanden und derart angeordnet sind, dass sie auf die gebündelten und gegebenenfalls mittels der Papierpressvorrichtung (27) und dem Widerlager (28) gepressten Papierlagen (13) einwirken können.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Bindemittelinjektionsvorrichtung (15) mit Nadeln (22) versehen ist und dass diese Nadeln (22) derart ausgebildet sind, dass sie das Perforieren der Papierlagen (13) erlauben.

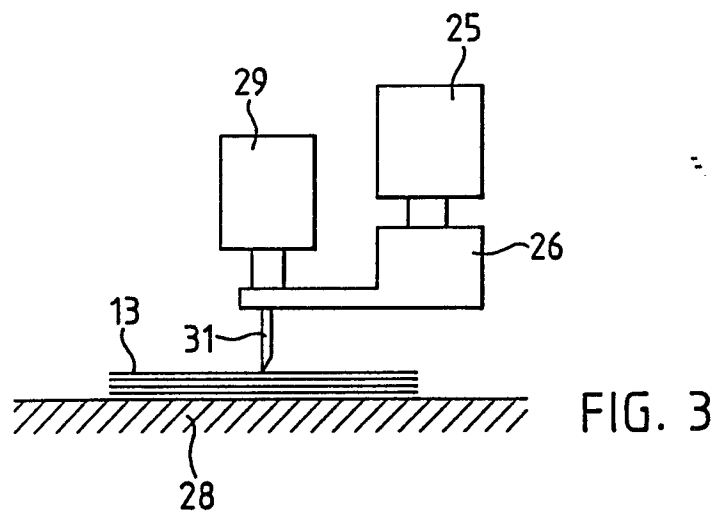
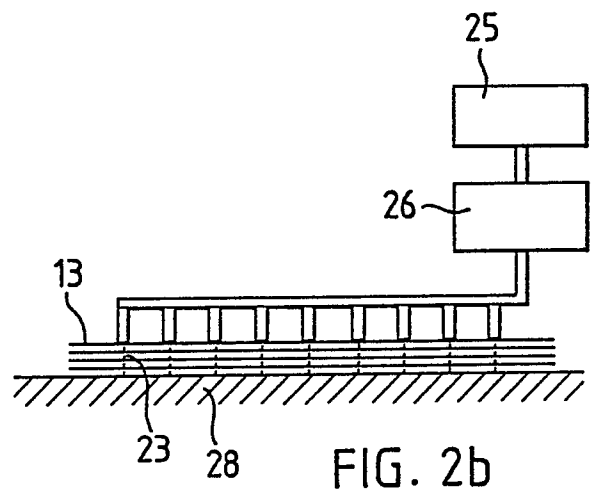
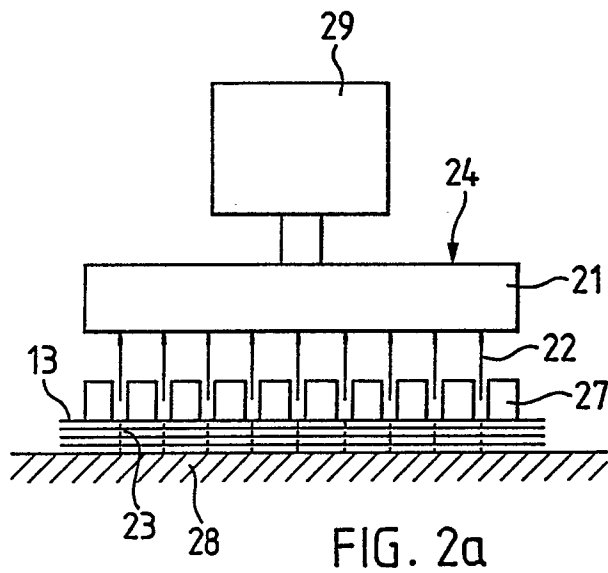
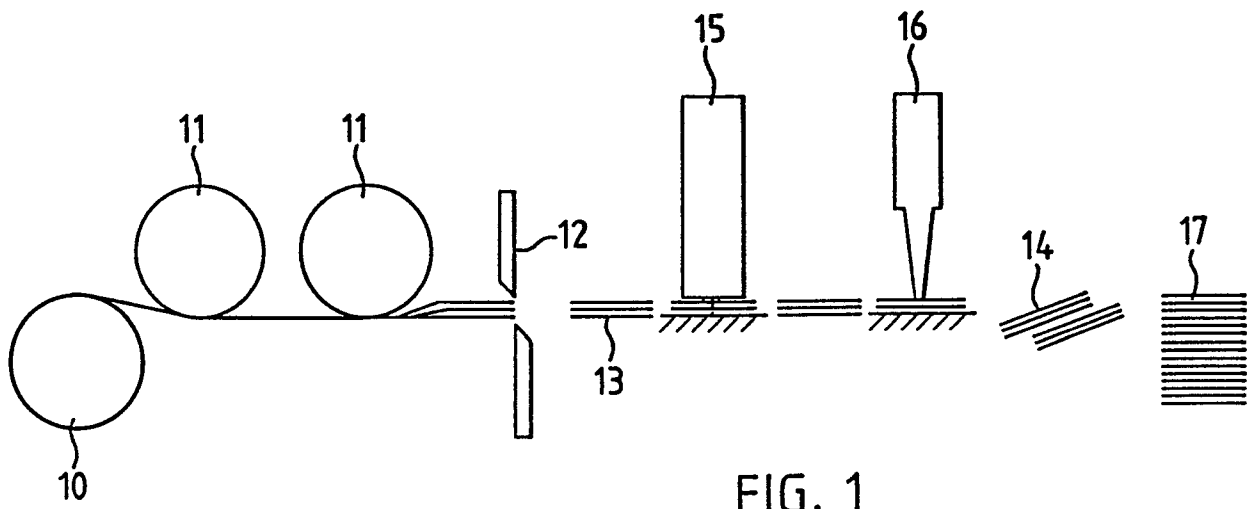
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Nadeln (22) hohl sind oder Kanülen aufweisen und über eine Bindemittelpressvorrichtung (26) mit dem Bindemittelreservoir (25) in Verbindung stehen.

12. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Bindemittelinjektionsvorrichtung (15) aus einem Zylindergehäuse (41) mit einem Druckverstärkungskolben (42), einem Nachladeventil (43) für das Bindemittel und einer Düse (44) besteht und derart angeordnet ist, dass das Bindemittel durch die Düse auf die Papierlagen (13), gegebenenfalls nach einer Pressung mittels einer Papierpressvorrichtung (27) gegen ein Widerlager (28), einwirken kann.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Papierlagen (13) derart geführt sind und die Bindemittelinjektionsvorrichtung (15) derart angeordnet ist, dass das Bindemittel nur in die Innenseiten (52), ohne Deckblatt (51) und gegebenenfalls ohne Mittelblatt (53) injiziert wird und dass das Deckblatt (51) und gegebenenfalls das Mittelblatt (53) nach der Bindemittelinjektion mit den übrigen Papierlagen zusammengefügt werden kann.

14. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Nachbehandlungsvorrichtung (16) eine Pressung der Papierlagen (13) gegen ein Widerlager (28) bewirken kann.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Nachbehandlungsvorrichtung (16) auf die Papierlagen (13) eine Ultraschalleinwirkung ausüben kann.



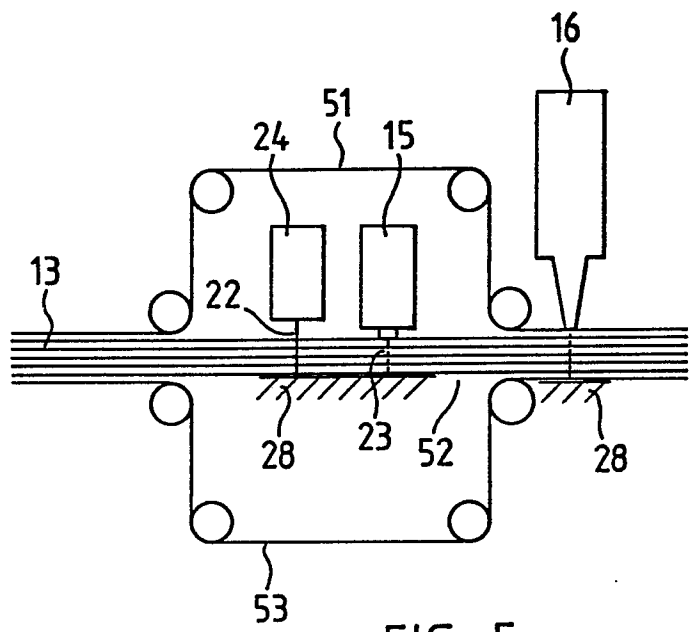
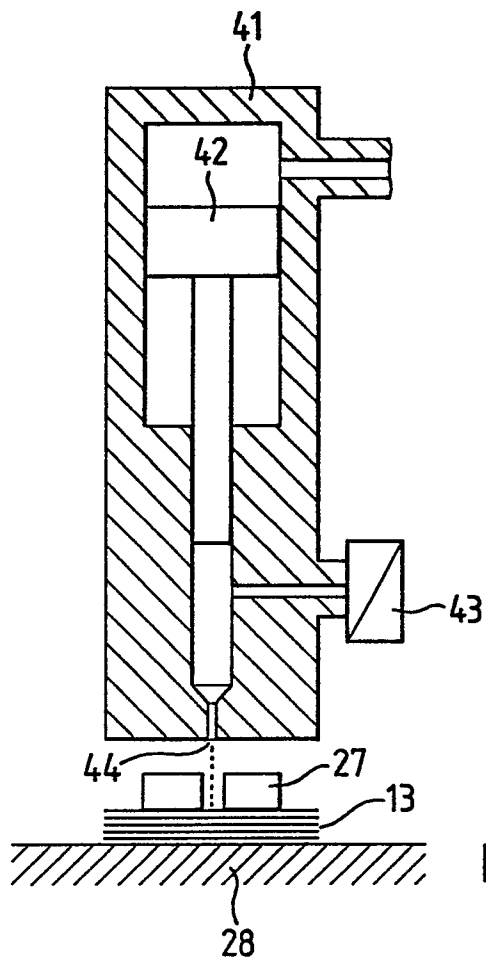


FIG. 5

FIG. 4