



12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer : **93105519.8**

51 Int. Cl.⁵ : **B41M 3/14, B42D 15/10,**
B32B 15/08

22 Anmeldetag : **02.04.93**

30 Priorität : **03.04.92 DE 4211235**

72 Erfinder : **Kaule, Wittich, Dr.**
Lindacher Weg 13
W-8089 Emmering (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung :
06.10.93 Patentblatt 93/40

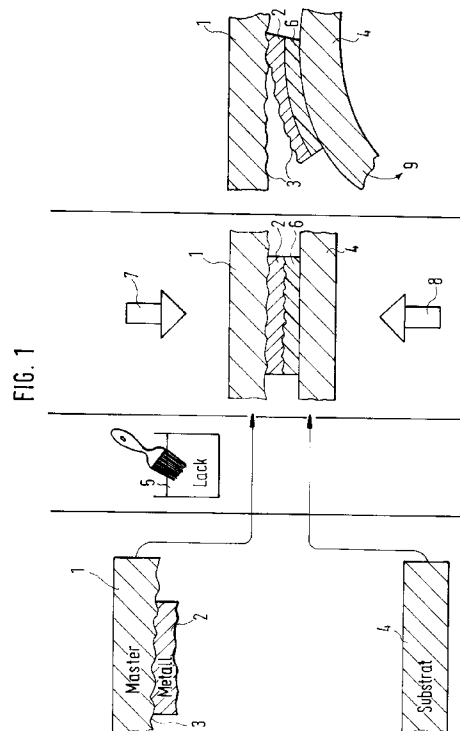
74 Vertreter : **Klunker . Schmitt-Nilson . Hirsch**
Winzererstrasse 106
D-80797 München (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

71 Anmelder : **GAO Gesellschaft für Automation**
und Organisation mbH
Postfach 70 07 03, Euckenstrasse 12
D-81307 München (DE)

54 **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung metallischer Flächenelemente auf Substraten.**

57 Es wird ein neues Verfahren zur Herstellung von Substraten mit definierter Metalloberflächenstruktur angegeben, welches sich insbesondere bei der Herstellung von Reflexion-Hologrammen auf Wertpapieren vorteilhaft einsetzen läßt. Hierbei werden die metallischen Flächenelemente auf einem Master, z. B. einer Druckwalze, in ablösbarer Form, erzeugt und danach direkt vom Master auf das jeweilige Substrat übertragen.



Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von lokal begrenzten Metallschichten auf Substraten mit gegebenenfalls rauher Oberfläche im Transferverfahren, bei dem die Metallschichten auf einer Transferfläche vorbereitet und anschließend auf das Substrat übertragen werden.

5 Metallischen Flächenelementen kommt im Bereich der Fälschungssicherung von Wertdokumenten eine erhebliche Bedeutung zu. Zum einen bieten metallische Flächen aufgrund ihrer Reflexionseigenschaften einen guten Kopierschutz, da die reflektierenden Flächen mit kopiertechnischen Mitteln nicht nachgestellt werden können. Im einfachsten Fall werden üblicherweise Metalldruckfarben verwendet, um metallisch glänzende Flächen- oder Druckbilder zu erzeugen. Wegen der körnigen Feinstruktur sind diese Verfahren aber nur für
10 metallische Flächen verwendbar, bei denen nur geringe Anforderungen an das Reflexionsverhalten der Oberfläche gestellt werden und bei denen keine definierten Oberflächenstrukturen verlangt werden.

Die höchsten Ansprüche an die Metalloberfläche werden bei der Herstellung von metallbeschichteten Hologrammen gestellt, die heute eine weit verbreitete Art der Fälschungssicherung darstellen. Hologramme können aufgrund der aufwendigen und kostspieligen Herstellung, wenn überhaupt, nur mit relativ hohem Aufwand nachgeahmt werden und bieten wegen ihrer optischen Eigenschaften, die vom Betrachtungswinkel abhängen,
15 einen guten Kopierschutz. Abgesehen von den Sicherheitsaspekten werden Hologramme auch gerne aus ästhetischen Gesichtspunkten auf Wertdokumenten aufgebracht.

Reflexions-Hologramme werden üblicherweise entweder mittels speziell präparierter Prägematrizen, die ein dem Interferenzmuster des Hologramms entsprechendes Oberflächenrelief aufweisen, erzeugt, indem das Oberflächenrelief in eine ausgehärtete Lackschicht eingeprägt und anschließend metallisiert und mit einer
20 Schutzlackschicht versehen wird. Alternativ kann das Relief der Prägematritze auch gleich direkt in eine dünne Metallschicht eingeprägt und anschließend mit der Schutzlackschicht versehen werden. Die Metallisierung sorgt für eine ausreichende Brillanz des Hologramms, so daß es visuell gut erkennbar ist.

Es wurden bereits verschiedene Möglichkeiten vorgeschlagen, derartige Metallschichten oder Hologramme in lokal begrenzter Form auf Wertpapiere, Banknoten oder Ausweiskarten aufzubringen. Eine der ausge-
25 reiftesten Techniken, die auch bevorzugt bei der Hologrammaufbringung eingesetzt wird, ist das Vorbereiten eines separaten Heißprägebendes, von dem es auf den Endträger übertragen wird (DE-OS 33 08 831, US-PS 4,758,296). Hierbei werden auf ein Substrat, das mit einer leicht ablösbaren Trennschicht versehen ist, die zu transferierenden Schichten in umgekehrter Reihenfolge, wie sie später auf dem Dokument vorliegen sollen, aufgebracht. Die oberste Schicht bildet eine Klebstoffschicht, beispielsweise eine Heißsiegelkleberschicht.
30 Über diese Kleberschicht werden das Heißprägeband und das Dokument unter dem Einfluß von Wärme und Druck miteinander verbunden. Das Substrat des Heißprägebendes kann anschließend aufgrund der Trennschicht mühelos abgezogen werden.

Obwohl das Transferband als kontinuierliches Band hergestellt wird, d. h. die Metallisierung in einem kontinuierlichen Prozeß erfolgt (z. B. in einer Vakuumbdampfungsanlage), werden nur die gewünschten Flächen-
35 bereiche auf das Dokument übertragen. Die Übertragung der zu transferierenden Flächenbereiche kann auf unterschiedliche Arten bewerkstelligt werden. Beispielsweise kann die Klebstoffschicht in einem bestimmten Muster aufgedruckt werden, so daß der zu übertragende Schichtaufbau (gegebenenfalls bei großflächiger Erwärmung) nur stellenweise am Dokument anhaftet oder der beim Laminieren verwendete Druckstempel weist eine Umrißform auf, die der zu übertragenden Form entspricht, so daß auch bei der Verwendung von groß-
40 flächig aufgebrachtem Heißsiegelkleber nur die Bereiche der Klebstoffschicht aktiviert werden, auf welche der Prägestempel Druck und Wärme ausübt (DE-OS 33 08 831).

Dieses Heißpräge-Transferverfahren eignet sich allerdings nur bedingt für das Aufbringen von Hologrammen auf Banknoten. Da Banknoten im Stahliefdruck bedruckt werden und dafür eine rauhe Papieroberfläche
45 notwendig ist, prägt sich normalerweise die Oberflächenstruktur des Papiers in die dünne Transferschicht ein. Die Oberflächenrauigkeit des Papiers überlagert somit die Reliefstruktur des Hologramms, des Beugungsgitters oder dergleichen, wodurch das Hologramm an Schärfe und Brillanz verliert. Um diesen Effekt zu vermeiden, sind auf der Banknote im Bereich des aufzubringenden Hologramms zusätzliche Maßnahmen zur Glättung des Untergrunds nötig (EP-OS 0 440 045).

Derartige Zusatzmaßnahmen können vermieden werden, indem das Banknotenpapier derart mit der zu
50 prägenden Lackschicht versehen wird, daß die im flüssigen Zustand aufgebraachte Lackschicht die Unebenheiten der Banknotenoberfläche ausgleicht.

So beschreibt beispielsweise die EP-OS 0 338 378 ein kontinuierliches Verfahren, bei dem Banknotenpapier in Rollenform zuerst beidseitig bedruckt und anschließend in bestimmten Bereichen mit einer hologra-
55 fischen Struktur versehen wird. Hierbei werden der zu prägende Lack und die Reliefstruktur gleichzeitig auf das Papier übertragen, indem die Oberflächenstruktur des Prägestempels mit einem strahlungshärtbaren Lack abgedeckt wird. Sobald Papier und Prägestempel in Kontakt gebracht worden sind, wird der Lack mit UV-Strahlung oder Elektronenstrahl ausgehärtet. Der Lack haftet nun an der Papieroberfläche und weist die holografische Reliefstruktur auf. Im nächsten Schritt wird diese Reliefstruktur mit Hilfe von Masken in einer Va-

kuumbedampfungsanlage metallisiert. Um die dünne Metallschicht und die feine Reliefstruktur vor Abrieb und Zerstörung zu schützen, wird der Hologrammbereich in einem weiteren Schritt mit einer Schutzschicht versehen.

5 Ein ähnliches Verfahren ist aus der DE-OS 25 55 215 bekannt. In diesem Fall wird eine thermoplastische Schicht mittels einer beheizten Prägematrize von einer Heißprägefolie auf das Dokument übertragen, wobei gleichzeitig die optischen Markierungen in die thermoplastische Schicht eingeprägt werden. Das Trägersubstrat wird erst nach der Prägung abgezogen und die Reliefstruktur anschließend metallisiert.

10 Diese Vorgehensweise, d. h. zuerst prägen und anschließend metallisieren, hat den entscheidenden Nachteil, daß die Metallschicht die Konturen der feinen Reliefstruktur nicht exakt nachvollzieht, sondern durch unterschiedliche Ablagerungen an senkrechten oder waagrechten Strukturelementen verwischt. Dies gilt selbst in den Fällen, in denen die abzulagernde Metallschicht nur einige nm dick ist. Das Hologramm verliert daher ebenfalls an Brillanz.

15 Die alternative Vorgehensweise, erst im Anschluß an die Metallisierung zu prägen, ist ebenfalls Stand der Technik. Die US-PS 4,420,515 offenbart beispielsweise ein Verfahren, bei dem eine bereits metallisierte Lackfläche mit einer Reliefstruktur versehen wird. Ein endlos umlaufendes Transferband wird kontinuierlich metallisiert und mit einem Dokument in Berührung gebracht, das selektiv mit einem Lack beschichtet wurde. Der Lack wird ausgehärtet und bindet das Metall stärker als das Transferband und zieht somit beim Trennen von Transferband und Dokument die Metallisierung partiell von diesem Transferband ab. In einem letzten Schritt wird der auf dem Substrat befindliche metallisierte Lackbereich mit einer Prägung versehen.

20 Da in die bereits ausgehärtete Lackschicht geprägt wird, weist das geprägte Relief eine geringe Konturschärfe auf. Die Qualität des Hologramms ist also auch bei diesem Verfahren beeinträchtigt. Ferner muß die Prägung mit hohem Druck vorgenommen werden, so daß die Prägematrizen einem hohen Verschleiß unterworfen sind.

25 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufbringen von gegebenenfalls lokal begrenzten Metallschichten auf Substrate unter Vermeidung der obengenannten Nachteile zu schaffen. Insbesondere soll ein Verfahren und eine Vorrichtung zur flexiblen Hologrammherstellung auf schwierigen Substraten und unter schwierigen Nebenbedingungen angegeben werden.

Die Lösung dieser Aufgabe ist dem Kennzeichen des Hauptanspruchs zu entnehmen. Spezielle Ausführungsformen und Weiterbildungen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

30 Die Erfindung baut auf den Grundgedanken auf, daß die Herstellung und das Transferieren einer Oberflächenstruktur nur dann in optimaler Form möglich ist, wenn die zu transferierenden Strukturen von der Masterstruktur möglichst unverfälscht übernommen werden und beim Transfer auf das Endsubstrat weder die zu transferierende Struktur noch die Struktur des Masters verändert oder beschädigt wird.

35 Erfindungsgemäß erfolgt in diesem Sinne die Erstellung der zu transferierenden Struktur nicht durch Prägen einer vorhandenen ebenen Metallschicht, sondern durch "Ablagern" der Metallschicht auf der Masterstruktur, wobei die Metallschicht einem Abguß ähnlich alle Strukturelemente der Master-Struktur ausfüllt und erfaßt. Master und Metallschicht weisen somit Negativ- und Positivstrukturen auf, die sich vollständig ergänzen und die innig miteinander verbunden sind. Um Veränderungen oder Beschädigungen beim Transfer oder beim Ablösen der Metallschicht vom Master zu vermeiden, wird eine Trennung der beiden Strukturen erst vorgenommen, nach dem die Metallschicht auf dem Endsubstrat fixiert und von Substrat und Klebeschicht mechanisch stabilisiert ist.

40 Der Begriff "Struktur" ist ganz allgemein zu sehen, d. h. als Struktur kann sowohl eine extrem glatte spiegelnde Fläche als auch eine beliebige Reliefstruktur Verwendung finden. Erfindungsgemäß wichtig ist, daß die jeweils ausgewählte bzw. vorgegebene Struktur möglichst unverfälscht als Positiv- oder Negativstruktur umgesetzt und ebenso unverfälscht auf das Substrat übertragen wird.

45 Der Begriff "Lackschicht" soll alle Materialien und Stoffe erfassen, die beim Transfer der Metallschicht im Berührungszeitpunkt so weich und klebrig zu machen sind, daß die Metallschicht mit ihrer Rückseite ohne Beschädigung in die Schicht eindruckbar ist, wobei sich die Metallschicht einerseits mit der Lackschicht innig verbindet und alle Unebenheiten zwischen Substratoberfläche und rückwärtiger Metalloberfläche ausgleicht und andererseits die Metallschicht so fest anhaftet, daß, gegebenenfalls nach einer zusätzlichen Aushärtungsphase, die Metallschicht vollständig vom Master abgezogen werden kann.

Für die Praxis heißt das,

- daß auf der Master-Struktur eine 1 : 1-Reproduktion durch Ablagern der Metallschicht erzeugt wird,
- daß entweder auf der Metallschicht oder dem Substrat eine Lackschicht aufgebracht wird, die zu dem Zeitpunkt, zu dem Substrat und Master in Berührung gebracht werden, ausreichend weich und klebrig ist und
- daß das Substrat zusammen mit der Metallschicht vom Master abgezogen wird, wobei die Lackschicht so weit dimensionsstabil ist, daß sie ein Abziehen der Metallschicht vom Master ermöglicht und die Me-

tallschicht auch nach Trennung vom Master soweit stabilisiert, daß die vom Master übernommenen Strukturen erhalten bleiben.

Auf diese Weise ist sichergestellt, daß die in der Metallschicht vorliegende Struktur während des Anpreßvorgangs auf das Substrat so lange von der Masterstruktur stabilisiert wird, bis die Lackschicht diese Stützfunktion übernehmen kann. Hierauf erfolgt die Trennung vom Master und gegebenenfalls die Weiterbearbeitung zur weiteren Stabilisierung, zum Schutz gegen Umwelteinflüsse, zur weiteren gestalterischen Ausbildung etc.. Derartige Maßnahmen können sein, das weitere Aushärten der Lackschicht, das Aufbringen einer Schutzlackschicht, das Vorsehen von Blindprägungen mit abweichenden Strukturen, das Überdrucken mit Druckfarben etc.

Da weder bei der Erstellung der Metallschicht noch beim Transfer derselben punktuelle mechanische Kräfte auf die Master-Struktur wirken, sind Herstell- und Transfervorgang sowohl für die Master-Struktur als auch für die in der Metallschicht erzeugten Struktur äußerst schonend. Ein mechanischer Verschleiß ist während dieser Herstellphase weitgehend auszuschließen.

Als Träger der Master-Struktur kann z. B. eine zylindrische Druckwalze, ein Endlosband oder auch ein Stempel etc. eingesetzt werden. Die Herstellung der Metallschicht erfolgt mit Hilfe bekannter Metallisierungsverfahren, wie Vakkumbedampfung, Elektrolyse oder Photolyse sowie weitere Spezialverfahren, die in der Technik unter Spezialbegriffen wie "Gas Jet Deposition (GJD)", "Spraydeposition", "Laserdeposition" etc. bekannt sind. Das Aushärten der Lackschicht ist auf unterschiedliche Weise möglich. Dies kann bei Verwendung eines Flüssig-Schmelzklebers beispielsweise durch einfaches Abkühlen, bei Mehrkomponentenlacken durch Erwärmen und je nach Verwendung anderer Stoffe auch durch anderweitige Energiezufuhr, z. B. durch UV-Strahlung, Mikrowellenbestrahlung, Elektronenstrahlhärtung etc. erfolgen.

Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich besonders für die Übertragung von lokal begrenzten Metallschichten, da sowohl die Metallisierung als auch der Transfervorgang lokal exakt definiert und strukturiert werden kann.

Die Herstellung der metallischen Flächenelemente erfolgt, wie bereits erläutert, auf einem Zwischenträger mit der Masterstruktur, von dem sie auf das Substrat transferiert werden. Im Gegensatz zu bekannten Verfahren, bei denen die Metallisierung direkt auf dem Substrat selbst erfolgt, bietet diese Vorgehensweise den Vorteil, daß beliebige Metallisierungsverfahren eingesetzt werden können, d. h. auch Verfahren verwendbar sind, die bei direkter Aufbringung auf das Substrat eine Zerstörung oder Beschädigung des Substrats zur Folge hätten.

Besonders vorteilhaft zur Metallisierung sind photolytische Verfahren, z. B. wie in den DE-OS 38 40 199 oder DE-OS 38 40 200 beschrieben, die die Möglichkeit bieten, die metallischen Flächenelemente in ihren Umrißformen besonders einfach zu modifizieren, so daß auf diese Weise, in besonders wirtschaftlicher Form Serien unterschiedlicher Flächenelemente oder auch Flächenelemente mit variiertem zusätzlichem Informationsgehalt herstellbar sind.

Der Metallisierungsvorgang besteht im Grundsatz aus folgenden Schritten:

- Konditionierung des Zwischenträgers, d. h. Ergreifen von auf das Metallisierungsverfahren abgestimmten Maßnahmen zur Auswahl der zu metallisierenden Bereiche des Zwischenträgers,
- Metallisierung des Zwischenträgers,
- Transfer der lokalen Metallschichten auf das Substrat,
- Reinigen des Zwischenträgers.

Beim photolytischen Verfahren kann die Konditionierung des Zwischenträgers (Master) in Einzelschritte unterteilt werden, nämlich

- die flächige Sensibilisierung des Masters mit einem Katalysator bzw. Precursor, z. B. Palladiumacetat,
- die optische Aktivierung des Palladiumacetats mit UV-Strahlung sowie
- die Metallabscheidung in den sensibilisierten und aktivierten Flächenbereichen.

Durch gezielte Beeinflussung einer oder mehrerer der drei Teilschritte kann eine vielfältige Variation der fortlaufend erstellten Metallisierungen erfolgen. Dies ist beispielsweise möglich, indem die Sensibilisierung des Masters in lokal begrenzter Form erfolgt. Alle nachfolgenden Arbeitsschritte können dann großflächig durchgeführt werden, da eine Metallablagerung nur an den Stellen erfolgt, an denen der Katalysator vorliegt. Alternativ kann nach großflächiger Sensibilisierung auch die Aktivierung selektiv ausgeführt werden. Diese Variante ist deshalb besonders vorteilhaft, da auf diese Weise beispielsweise unter Zuhilfenahme eines gesteuerten UVLasers auch sehr feine und scharf begrenzte Linien darstellbar sind. Diese Strukturen bleiben auch bei anschließender vollflächiger Benetzung in naßchemischen Bädern für die stromlose Metallisierung in ihrer feinen "Strichführung" erhalten. Letztendlich kann auch die lokale Begrenzung der Metallschichten durch definiertes Auftragen der naßchemischen Mittel auf eine großflächig sensibilisierte und aktivierte Masteroberfläche erzeugt werden.

Falls die Form der Metallschichten über mehrere Zyklen gleich bleibt, so kann gegebenenfalls auf eine er-

neute Konditionierung des Zwischenträgers verzichtet werden, d. h. der Zwischenträger wird im letzten Schritt nicht vollständig gereinigt, sondern lediglich von Metallresten befreit.

Im speziellen Fall der Hologramm- bzw. Beugungsstrukturaufbringung wird gemäß der Erfindung die Prägewalze metallisch beschichtet. Hierbei ergibt sich ein weiterer erfinderischer Aspekt. Denn mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird es erstmals möglich, Hologrammherstellung bzw. Prägung, Metallisierung des Prägehologramm und Transfer des metallisierten Hologramms in einem kontinuierlichen Arbeitsablauf vorzunehmen.

Besonders vorteilhaft wirkt sich dies dort aus, wo bisher beim nachträglichen plazierten Aufbringen der Metallisierung Registerprobleme zu lösen waren, da insbesondere in den Fällen, in denen ein Druckzylinder als Zwischenträger für Master und Metallschicht dient, alle aus der Drucktechnik bekannten Verfahrensschritte und Toleranzbereiche nutzbar sind. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hat man außerdem erstmals die Möglichkeit, aktuelle Daten bei der Variation der Flächenelemente mit einzubeziehen. Dies kann beispielsweise bei der Verwendung für Wertpapiere, Ausweiskarten, Identifizierungskarten etc. sinnvoll sein, weil hierfür auch laufende Serien-Nr., personenbezogene alphanumerische oder bildmäßige (Foto!) Daten in die Erstellung der Metallschicht mit einbezogen werden können.

Neben diesen gestalterischen Möglichkeiten und Vorteilen erhält man auch eine absolut originalgetreue Wiedergabe der Masterstruktur, da die Metallschicht die Masterstruktur vollständig abformt. Dies macht sich, wie bereits erwähnt, vorteilhaft in der optischen Qualität der Hologramm-Beugungsstrukturen etc. bemerkbar.

Weitere Vorteile und besondere Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den folgenden Beispielen, die anhand von Figuren erläutert werden.

Es zeigen:

Fig. 1 das erfindungsgemäße Grundprinzip,

Fig. 2 elektrolytische Metallisierung einer zylindrischen Druckwalze bzw. Prägeform und Transfer der Metallisierung auf ein ein Substrat,

Fig. 3 Schichtaufbau des Substrats nach dem Metalltransfer,

Fig. 4 photolytische Metallisierung einer zylindrischen Druckwalze bzw. Prägeform,

Fig. 5 photolytische Metallisierung einer zylindrischen Hochdruckwalze und Transfer der Metallisierung auf ein Substrat,

Fig. 6 elektrolytische Metallisierung eines endlosen Druck- bzw. Prägebandes und Transfer der Metallisierung auf ein Substrat,

Fig. 7 photolytische Metallisierung eines endlosen Druck- bzw. Prägebandes,

Fig. 8 metallische Vakuumbedampfung eines endlosen Druck- bzw. Prägebandes,

Fig. 9 Schichtaufbau eines photolytisch metallisierten Prägebandes.

Fig. 1 zeigt in schematischer Form das Grundprinzip der Erfindung. Gemäß diesem Schema wird in einer ersten Station der Master 1 mit einer Metallschicht versehen. Wie bereits einleitend erläutert, weist der Master 1 eine irgendwie geartete Oberflächenstruktur 3 auf, im dargestellten Fall ein Oberflächenrelief. Auf dieses Relief 3 wird eine Metallschicht 2 derart aufgebracht, daß die Struktur 3 in der Metallschicht 2 als exakte Negativstruktur vorliegt. Die Metallschicht 2 ist vorzugsweise lokal begrenzt bzw. weist eine definierte Umrißkontur auf.

In einer zweiten Arbeitsstation wird ein Substrat 4 vorbereitet, das ein nahezu beliebiges Medium sein kann. Im vorliegenden Fall handelt es sich um ein Wertpapier mit geleimter, naturrauer Oberfläche.

Als weitere Arbeitsstation ist eine Lackbeschichtungsvorrichtung vorgesehen, mit der entweder auf der Metallschicht 2 oder auf dem Substrat 4 eine lokal begrenzte Lackschicht aufgebracht werden kann. Die lokale Begrenzung der Lackschicht entspricht vorzugsweise der der Metallschicht 2. Es ist allerdings auch denkbar, daß beide Konturen voneinander abweichen, wobei zu beachten ist, daß die Metallschicht nur in den Bereichen vom Master definiert abgezogen wird, in denen sie mit der Lackschicht in Deckung ist.

Nach der Lackbeschichtung werden Master 1, Metallschicht 2, Lackschicht 6 und Substrat 3 zusammengeführt und miteinander verpreßt. Die Pfeile 7, 8 sollen dabei dem Preßdruck symbolisieren.

Je nachdem welcher Lack Verwendung findet, ist gegebenenfalls durch zusätzliche Maßnahmen die Lackschicht 6 zumindest soweit auszuhärten, daß eine ausreichende Haftung an Metallschicht 2 und Substrat 4 sowie eine Eigenfestigkeit sichergestellt ist, die ein Abziehen vom Master bei gleichzeitiger Stabilisierung der Metallschicht 2 ermöglicht. Im einfachsten Fall kann das Aushärten erfolgen, indem die Lackschicht 6 ein erhitzter Schmelzkleber ist, der durch Kühlen von Master 1 und Metallschicht 2 nach dem Zusammenführen relativ schnell erstarrt. In gleicher Weise können aber auch Stoffe verwendet werden, die unter Einwirkung von IR- oder UV- Strahlen, Mikrowellen, Elektronenstrahlen etc. aushärten. Für den Fall, daß die Lackschicht eine Konsistenz aufweist, die ohne zusätzliche Maßnahmen sowohl das Einpressen und Verkleben der Schichten als auch das Abziehen und Stabilisieren der Metallschicht ermöglicht, kann das endgültige Aushärten, falls erwünscht, auch zu einem beliebigen späteren Zeitpunkt geschehen.

In der letzten in Fig. 1 dargestellten Station wird das Substrat 4 zusammen mit der Metallschicht 2 vom Master 1, z. B. in Richtung des Pfeils 9, abgezogen. Die auf diese Weise auf das Substrat übertragene Metallschicht ist je nach späterer Anwendung unter Umständen weiteren Arbeitsschritten, wie z. B. der Ausstattung mit einer transparenten Schutzlackschicht, zu unterwerfen. Diese weiteren Schritte sind dem Fachmann jedoch geläufig und müssen hier nicht näher erläutert werden.

In den nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen werden verschiedene Anwendungsmöglichkeiten des erfindungsgemäßen Prinzips erläutert.

Aus Gründen der Anschaulichkeit wurde in der Fig. 1 sowie den weiteren Figuren auf eine maßstabs- und detailgetreue Darstellung verzichtet. Die Figuren zeigen vielmehr prinzipielle Anordnungen, welche die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens erlauben. In den Figuren werden funktionsgleiche Elemente mit den gleichen Bezugsziffern versehen.

Beispiel 1

In Fig. 2 wird eine zylindrische Druckwalze mit glatter Oberfläche auf elektrolytischem Wege partiell metallisiert und mit einem klebstoffbeschichteten Substrat in Kontakt gebracht.

Das bahnförmige Substrat 4, im vorliegenden Fall Papier, wird durch ein Transportsystem befördert, das in Fig. 2 durch die Rollen 10 angedeutet ist. Bevor das Bahnmaterial 4 der Druckwalze 11 zugeführt wird, durchläuft es eine Lackbeschichtungsstation 5. Die Bahn 4 wird hier mit Hilfe eines Gravur- oder Schablonenzylinders 12 in bestimmten Flächenbereichen mit einem transparenten Klebstoff beschichtet.

Anschließend durchläuft das Substrat 4 die Transferzone, die von der zylindrischen Transferwalze 11 und einer ebenfalls zylindrischen Gegendruckwalze 13 gebildet wird. In der Berührungszone von beschichtetem Substrat 4 und metallisierter Transferwalze 11 kann zusätzlich die Aushärtung des Klebstoffs, z. B. durch Polymerisation mit Elektronenstrahlen oder UV-Bestrahlung erfolgen. Beim Weitertransport der Materialbahn 4 wird die Metallbeschichtung 2 von dem Zwischenträger 11 abgezogen. In einer weiteren Verarbeitungsstation 14 kann der metallisierte Bereich 2 aber auch, falls erforderlich, die gesamte oder größere Bereiche der Materialbahn 4 mit einer transparenten Schutzlackschicht versehen werden. Die derart mit metallischen Flächenelementen 2 versehene Materialbahn 4 kann schließlich weiteren Druckstationen 15 zugeführt werden, um sie mit alphanumerischen Zeichen oder Mustern zu bedrucken, die unter Umständen auch Teile der Metallbeschichtung 2 überdecken können. Ebenso ist es denkbar, anstelle von herkömmlichen Druckfarben, spezielle mit Merkmalsstoffen versetzte Druckfarben zu verwenden, die im visuellen Spektralbereich transparent sein können. Als Merkmalsstoffe eignen sich beispielsweise Fluoreszenzstoffe, Magnet- oder Perlglanzpigmente.

Fig. 3 zeigt den Schichtaufbau des metallisierten Substrats 4 nach dem Durchlaufen der Schutzlackbeschichtungsstation 14. Direkt auf dem Substrat 4 ist die in Station 5 lokal aufgebraachte Klebstoffschicht 6 angeordnet. Da diese Schicht 6 transparent und sehr dünn ist und daher den visuellen Eindruck des Endprodukts nicht beeinträchtigt, muß ihre flächige Ausdehnung nicht exakt den Abmessungen der Metallisierung 2 entsprechen.

In jedem Fall darf die Ausdehnung der Klebstoffschicht 6 nicht kleiner sein als die vorgesehene Metallisierung 2, weil dies einen unvollständigen Metalltransfer zur Folge hätte. Um die Metallisierung 2 vor Abrieb und Zerstörung zu schützen, wird sie von einer ebenfalls transparenten Schutzlackschicht 16 abgedeckt.

In der in Fig. 2 dargestellten Metallisierungsstation wird, wie bereits erwähnt, der Zwischenträger, hier die zylindrische Walze 11, mit den zu transferierenden metallischen Flächenelementen 2 versehen.

In diesem Beispiel wird die Transferwalze 11 auf elektrolytischem Weg metallisiert. Die Partien des Zylinders, die nicht metallisiert werden sollen, werden in der Station 19 mit elektrisch isolierendem Material beschichtet, z. B. mit einer Lackschicht. In der, in Umlaufrichtung der Druckwalze 11 gesehen, nächsten Station durchläuft die Walze 11 ein galvanisches Bad 17. Das in dem Bad gelöste Metall schlägt sich aufgrund der am Transferzylinder 11 und dem Bad anliegenden Spannung an den elektrisch leitenden Oberflächenbereichen der Walze 11 nieder, so daß ein metallisches Muster auf der Walzenoberfläche entsteht. In der folgenden Waschstation 18 werden Chemikalienreste entfernt. Die Metallbeschichtung 2 wird nun auf das Substrat 4 übertragen. Anschließend wird die Walze 11 in der Station 20 von eventuellen Metallresten gereinigt. Falls die Umrisse (bzw. die Form) der Metallbeschichtung geändert werden sollen, so wird in der Reinigungsstation 20 die elektrisch isolierende Beschichtung der Walze 11 ebenfalls entfernt. In der Lackbeschichtungsstation 19 wird die Walze 11 schließlich für den nächsten Metallisierungszyklus vorbereitet.

Beispiel 2

Fig. 4 zeigt eine Metallisierungsstation, in der die obengenannte zylindrische Transferwalze auf photolytischem Wege partiell metallisiert und mit einem klebstoffbeschichteten Substrat in Kontakt gebracht

wird. Die Vor- und Nachbehandlung des Substrats 4 sowie der Transfer der metallischen Bereiche erfolgt analog zu Beispiel 1. Aus diesem Grund wurde in Fig. 4 auf eine Darstellung der entsprechenden zusätzlichen Bearbeitungsstationen verzichtet.

Bei der Photolyse handelt es sich um ein modernes Metallisierungsverfahren, das seit einigen Jahren erfolgreich bei der metallischen Beschichtung von Halbleiterbauelementen (DE-OS 38 40 199) oder auch bei der Herstellung von Metallvlies zur Abschirmung elektrischer Felder (DE-OS 38 40 200) eingesetzt wurde.

Zu Beginn des Metallisierungszyklus wird der Zwischenträger 11 mit einem Palladiumacetatfilm benetzt. Dazu wird pulverförmiges Palladiumacetat in einem Lösungsmittel, wie z. B. Chloroform, gelöst und durch Tauchen, Sprühen oder Schleudern aufgebracht. Die Fig. 4 zeigt stellvertretend eine Tauchstation 21. Das Lösungsmittel verdampft sofort und hinterläßt einen dünnen Palladiumacetatfilm, dessen Dicke über die Konzentration der Lösung und den Aufbringungsvorgang eingestellt werden kann. In der Station 22 werden die zu metallisierenden Partien der Druckwalze mit UV-Strahlung belichtet, um durch selektive Fotospaltung an den belichteten Stellen eine dünne Palladiumschicht herzustellen. Diese nur wenige nm dicke Palladiumschicht dient anschließend als Aktivator für die nachfolgende chemische Metallisierung, bei welcher mikrometerdicke Kupfer-, Nickel- und Goldschichten aufgebracht werden können. In Fig. 4 ist ein Metallisierungsbad 23 gezeigt, in welches die Zwischenträgerwalze 11 eintaucht. In einer anderen Variante kann die Metallisierung auch mittels eines geeigneten Druckverfahrens, z. B. im Siebdruck, auf den Zwischenträger 11 direkt aufgedruckt werden.

In der Reinigungsstation 24 werden die nicht belichteten und somit nicht metallisierten Palladiumacetatreste sowie Flüssigkeitsreste aus dem Metallisierungsbad 23, welche an der Walze 11 verblieben sind, abgespült.

Da sich das Metall 2 genau deckungsgleich zu den aktivierten bzw. belichteten Stellen des Palladiumacetatfilms niederschlägt, besitzt dieses Verfahren den entscheidenden Vorteil, daß bei scharf konturierter und hochauflösender Belichtung, z. B. durch einen computergesteuerten UV-Laserstrahl (z. B. Eximerlaser), beliebige, auch pro Belichtungsvorgang unterschiedliche feinstrukturierte Flächen metallisiert werden können.

Nach dem Transfer der Metallisierung 2 auf das Substrat 4 wird der Zwischenträger 11 in Station 25 gereinigt. Danach wird die obenbeschriebene Prozedur zyklisch wiederholt.

Das fertiggestellte Substrat weist in diesem Beispiel den gleichen Schichtaufbau wie in Beispiel 1 auf, der anhand von Fig. 3 beschrieben wurde.

Beispiel 3

Statt einer Druckwalze mit glatter Oberfläche kann beispielsweise auch eine zylindrische Hochdruckwalze (Buchdruck) verwendet werden, wie in Fig. 5 dargestellt. Im gezeigten Beispiel wird diese Walze ebenfalls nach dem photolytischen Verfahren metallisiert. Auch hier verläuft die Vor- und Nachbehandlung des Substrats 4 analog zu Beispiel 1.

Die Verfahrensschritte zur Metallisierung der Hochdruckwalze 26 verlaufen analog zu Beispiel 2. Die erhabenen Bereiche 27 der Druckwalze 26 werden mit Palladiumacetat 21 benetzt und entsprechend der zu transferierenden Information großflächig mit UV-Licht 22 bestrahlt. Das in dem Metallisierungsbad 23 gelöste Metall schlägt sich auf den aktivierten Bereichen nieder, während die nicht belichteten Bereiche in der Reinigungsstation 24 gesäubert werden.

In der Berührungszone zwischen Substrat 4 und den erhabenen Druckbereichen 27 wird der zuvor auf das Substrat aufgebrauchte Klebstoff gehärtet und bindet somit die Metallschicht 2 an das Substrat 4. Bevor der Metallisierungszyklus erneut beginnt, werden die Druckbereiche 27 in Station 25 vollständig gereinigt.

Beispiel 4

In diesem Beispiel, das in Fig. 6 dargestellt ist, dient ein Endlosband 28 mit glatter Oberfläche als Zwischenträger, welcher auf elektrolytischem Wege partiell metallisiert und mit dem klebstoffbeschichteten Substrat 4 in Kontakt gebracht wird.

Das Substrat wird hier allerdings lediglich mit einer Komponente 29 des die Metallbeschichtung 2 vom Zwischenträger 28 abziehenden Lacks lokal beschichtet. Anschließend wird das Substrat 4 analog zu den vorhergehenden Beispielen durch die Transferzone transportiert und eventuell entsprechend Beispiel 1 nachbehandelt.

Die Metallisierungsstation besteht in diesem Fall aus einem über die Rollen 30, 31 umlaufenden Endlosband 28, das elektrolytisch metallisiert wird. Gemäß Beispiel 1 wird das Endlosband 28 in den Stationen 20 und 19 präpariert und anschließend in dem galvanischen Bad 17 lokal metallisiert. Nach der Reinigung von störenden Badresten in Station 18 wird auf die Metallisierung 2 die zweite Komponente 32 des ablösenden

Lacks, z. B. ein Haftvermittler für die zu transferierende Metallschicht und/oder ein Härter für die erste Komponente, aufgetragen. Bei der Berührung der beiden Komponenten in der Transferzone bewirkt die Diffusion des Härters zusammen mit Energiezuführung, die auf die jeweils verwendeten Stoffe abzustimmen ist, eine beschleunigte Aushärtung und eine sehr gute Bindung der transferierten Metallschicht an das Substrat.

5 Dieser Zwei-Komponentenklebstoff kann natürlich auch bei allen anderen beschriebenen Beispielen eingesetzt werden.

Beispiel 5

10 Eine weitere Variante einer Metallisierungsstation ist in Fig. 7 dargestellt. Die Vor- bzw. Nachbehandlung des Substrats 4 erfolgen analog zu Beispiel 1. Fig. 7 zeigt daher lediglich die für die Metallisierung des Endlosbandes 28 notwendigen Vorrichtungen und die die Transferzone bildenden Walzen 13 und 30.

Die partielle Metallisierung des Zwischenträgers 28 geschieht hier analog zu Beispiel 2 nach dem photolytischen Verfahren. Das Endlosband 28 wird mit dem Palladiumacetatfilm 21 benetzt, der durch UV-Be-
15 strahlung 22 stellenweise für die Metallanlagerung in dem Metallisierungsbad 23 aktiviert wird. Die Stationen 24 und 25 sorgen für die bereits beschriebene Reinigung des Bandes 28.

Beispiel 6

20 Da auch in diesem Beispiel die Vor- bzw. Nachbehandlung des Substrats gemäß den vorangegangenen Beispielen verläuft, beschränkt sich die Darstellung in Fig. 8 ebenfalls auf die Metallisierungsstation und die Transferzone. Das als Zwischenträger dienende Endlosband 28 wird hierbei durch eine Vakuumbeschichtung über Masken partiell metallisiert.

Das Band 28 wird vor jedem Metallisierungszyklus in Station 33 von etwaigen Metallresten gereinigt. Die
25 Konditionierung der zu beschichtenden Bereiche erfolgt in der Vakuumkammer 34 selbst gegebenenfalls unter Zuhilfenahme von Masken 35. Als Vakuumbeschichtungsverfahren können sowohl das Vakuumbedampfungs- als auch das Kathodenstrahl-Zerstäubungsverfahren (Sputtern) eingesetzt werden. Der Transfer der metallischen Bereiche verläuft, wie bereits erläutert, durch Aushärten bzw. Abkühlen des Klebstoffs in der Berührungszone von Substrat 4 und Endlosband 28 zwischen den Walzen 13 und 30.

30 Die in den Fig. 2 bis 8 dargestellten und in den Beispielen 1 - 6 beschriebenen Verfahren zur lokalen Metallisierung eines Substrats können auch sehr vorteilhaft für die verspiegelnde Beschichtung einer Beugungsstruktur, vorzugsweise eines Hologramms, verwendet werden. In diesem Fall ist der Zwischenträger als Prägeform ausgebildet, d. h. er trägt auf seiner Oberfläche die beugende Reliefstruktur, die gemäß dem Stand der Technik in den Lack auf dem Substrat eingepreßt wird. Wahlweise kann der Lack auch, wie bereits ausge-
35 führt, auf die metallisierten Bereiche des Zwischenträgers aufgebracht und gleichzeitig mit der Metallschicht auf das Substrat transferiert werden.

Die erfindungsgemäße Metallisierung der unempfindlichen Prägeform anstelle des empfindlichen Substrats erlaubt es eine chemische Metallisierung mit aggressiven Chemikalien durchzuführen. In den folgenden Beispielen werden Metallisierungsstationen beschrieben, die einen derartigen als Prägeform ausgebildeten
40 Zwischenträger aufweisen.

Alle im Zusammenhang mit den obigen Beispielen gemachten Aussagen hinsichtlich verfahrenstechnischer Varianten lassen sich auf die folgenden Beispiele problemlos übertragen.

Beispiel 7

45 Eine zylindrische Druckwalze mit reliefartiger Oberflächenstruktur wird partiell oder vollflächig elektrolytisch metallisiert und mit einem klebstoffbeschichteten Substrat in Kontakt gebracht.

Die in Fig. 2 dargestellte Vorrichtung kann prinzipiell übernommen werden. Lediglich die zylindrische Druckwalze 11 muß eine dem Hologramm entsprechende Reliefoberfläche aufweisen.

50 Das Substrat 4, z. B. eine Papierbahn, wird vorzugsweise mit einem Gravur- oder einem Schablonenzylinder 12 plziert, lokal mit einem Lack 5 beschichtet und zwar an den Stellen, an denen das Hologramm geprägt werden soll. Im Anschluß daran wird das Substrat 4 in die Präge- und Metalltransferzone zwischen der Andruckwalze 13 und der metallisierten Prägeform 36 transportiert. Die zylindrische Prägeform 36 weist die Hologrammprägestruktur registergenau plziert in bezug auf die lokal beschichteten Flächen des Substrats 4
55 auf.

Das Oberflächenrelief der Prägeform 36 wird nach dem bereits in Beispiel 1 beschriebenen elektrolytischen Verfahren vollflächig oder partiell metallisiert. Die Metallisierung kann auch vollflächig erfolgen, weil die registergenaue Transferierung durch die beschichteten Stellen auf dem Substrat 4 bestimmt wird. Eine

schärfere Konturierung der Metallflächen 2 wird jedoch durch partielles Metallisieren der Prägeform 36 erreicht.

In der Berührungzone von beschichtetem Substrat 4 und ablösbar metallisierter Prägeform 36 wird die Reliefstruktur originalgetreu in den Lack übertragen. Gleichzeitig erfolgt die Härtung des Lacks z. B. durch Abkühlen, UV-Strahlung oder Polymerisation mit Elektronenstrahlen. Wie in Beispiel 1 zieht die gehärtete Lackschicht die Metallisierung von der Prägeform 36 ab.

Auf diese Weise können Arbeitsschritte bei der Hologrammherstellung eingespart werden, weil Prägen und Verspiegeln der Reliefstruktur gleichzeitig in einem einzigen Arbeitsschritt durchgeführt werden.

Die übrigen Verfahrensschritte verlaufen analog zu Beispiel 1.

Beispiel 8

In der gemäß Beispiel 2 und Fig. 4 beschriebenen Metallisierungsvorrichtung wird die zylindrische Druckwalze mit glatter Oberfläche 11 durch eine ebenfalls zylindrische Prägeform 36 ersetzt und photolytisch metallisiert.

Beispiele 9 - 11

Auch die in den Beispielen 4 - 6 beschriebenen Metallisierungsvorrichtungen, die ein Endlosband als Zwischenträger verwenden, können bei der kombinierten Hologrammprägung bzw. -metallisierung gemäß der Erfindung eingesetzt werden. Das Endlosband 28 trägt in diesen Fällen die Hologrammreliefstruktur.

Fig. 9 zeigt einen Ausschnitt aus dem auf photolytischem Wege metallisierten Prägeband 37 (Fig. 7), bevor es mit dem Substrat 4 in Kontakt gebracht wird. Das Endlosband 37 weist eine Reliefstruktur 38 auf. Über der Reliefstruktur 38 befindet sich eine dünne Palladiumschicht 39, die durch photolytisches Zersetzen des Palladiumacetatfilms entstanden ist. Die unbelichteten Bereiche dieses Films wurden in Station 24 entfernt. Über der Palladiumschicht 39 hat sich das Metall 2 niedergeschlagen. Es weist exakt die Umrißformen der Palladiumschicht 39 auf und gibt die Reliefstruktur 38 originalgetreu wieder.

Durch das gleichzeitige Übertragen von Metallisierung und Reliefstruktur werden Qualitätsverluste vermieden, die durch das nachträgliche Aufbringen der Verspiegelung entstehen, weil die nachträglich aufgedampfte Metallschicht die Reliefstrukturen verwischt. Gleichzeitig wird der negative Einfluß der Oberflächenstruktur des Substrats vermieden, weil die Lackschicht die Rauigkeit des Untergrunds ausgleicht.

Die aus der EP-OS 0 440 045 bekannten Maßnahmen zur Glättung des Untergrunds im Bereich des später aufzubringenden Hologramms können natürlich trotzdem vorgenommen werden, falls dies aufgrund besonderer Umstände, z. B. weil aus bestimmten Gründen besonders dünne Lackschichten zu verwenden sind, erforderlich sein sollte.

Das photolytische Metallisieren der Prägeform bietet, wie bereits erläutert, die Möglichkeit, feinstrukturierte metallische Flächen herzustellen. Dieser Umstand ist auch gerade bei der Gestaltung von Hologrammen in Kombination mit anderen Merkmalen von großem Vorteil. So kann das Hologramm beispielsweise mit einem Linien- oder Guillochenrahmen versehen oder aufgerastert werden, so daß ein Untergrunddruck sichtbar bleibt. Es wäre auch denkbar, Aussparungen in Form von Schriftzeichen oder Mustern in der Metallisierung vorzusehen. Aufgrund der variablen Belichtungsmöglichkeiten des Palladiumacetatfilms könnte auch eine fortlaufende Numerierung in Form metallischer Ziffern auf dem Hologramm vorgesehen werden.

Im Gegensatz zu der in der Technik üblichen Forderung bei Metallbeschichtungen, eine möglichst gute Haftung der Beschichtung zu erreichen, ist erfindungsgemäß eine lösbare Haftung der Metallschicht auf der Masteroberfläche erforderlich.

Dies ist ein geringeres Problem als das, eine gute zu erzeugen. Während nur wenige Materialien gut aufeinanderhaften und im allgemeinen zusätzliche Maßnahmen (wie Aufrauhnen der Oberfläche) angewandt werden müssen, ist die schlechte Haftung bei Beschichtungen der Normalfall und leicht zu erreichen, wenn man folgendes beachtet.

- Die "Master"-Oberflächenstruktur darf keine "Unterschneidungen", "Hohlungen" oder "Überhänge" aufweisen, sondern nur einfache "Berge" und "Täler". Dies ist bei glatten Oberflächen oder bei Hologrammreliefs gegeben.
- Die "Master"-Substanz und die Metallisierungssubstanz dürfen chemisch nicht zu eng verwandt sein, z. B. ist Kupfer auf Messing ungeeignet, Kupfer auf Aluminium oder auf vielen Kunststoffen geeignet für die Herstellung einer lösbaren Verbindung.
- Durch Anpassung der Schichtstärke und des Aktivierungsgrades des Precursors bei der photolytischen Metallisierung läßt sich die Lösbarkeit der Metallschicht einstellen.
- Durch die Stromstärke und damit durch die Schnelligkeit der Ablagerung läßt sich bei der elektrolyti-

schen Beschichtung die Haftung der Schicht einstellen. Eine schnelle Ablagerung ergibt eine lösbare Schicht.

- Bei Aufdampfen einer Metallisierung erhält man durch vorheriges Aufbringen einer monomolekularen Schicht eines Trennmittels eine lösbare Schicht, falls man nicht vorzieht, die Masterform direkt aus einer Substanz herzustellen, die eine schlechte Haftung für die Metallbedampfung bietet.

Die einleitenden Ausführungen zeigen, daß die Variationsbandbreite durch die genannten Beispiele bei weitem nicht ausgeschöpft ist. Im Prinzip ergeben sich beim erfindungsgemäßen Verfahren einige Funktionsblöcke, in denen wiederum zum Teil sehr unterschiedliche Ausführungsvarianten verwendbar sind. Eine Variation bietet sich insbesondere an in der Auswahl

- des Zwischenträgers (zylindrische Druckwalze, Endlosband, Stempel),
- der Struktur (hochglanzend, Grobstruktur, Mikrostruktur, Hologramm, Beugungsgitter etc.),
- des Metallisierungsverfahrens,
- der Art der lokalen Begrenzung (begrenzte Metallschicht auf dem Master oder begrenzte Kleberschicht),
- der Plazierung des Klebers (auf Metallschicht oder Substrat),
- des Klebers und des zugehörigen Aushärteverfahrens,
- der zusätzlichen Schritte zur Stabilisierung etc.

Eine weitere grundlegende Variante besteht darin, auf das Substrat zu verzichten. In diesem Beispiel wird der Lack direkt auf dem metallischen Zwischenträger ausgehärtet und mit der Metallschicht als selbsttragende Folie abgezogen.

Obwohl in den beschriebenen Beispielen nur einige der möglichen Kombinationen beschrieben wurden, soll damit keine abschließende Auswahl getroffen werden. Weitere Kombinationen, die unter den allgemeinen Erfindungsgedanken fallen, sollen vielmehr ebenfalls unter den Schutzzumfang fallen.

Patentansprüche

1. Mehrschichtiger Datenträger, vorzugsweise Sicherheitspapier, Ausweiskarte oder dergleichen, welcher aus zumindest einem Substrat und einer eine definierte Oberflächenstruktur aufweisenden Metallschicht besteht, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Oberflächenstruktur der Metallschicht der Abguß einer Master-Struktur ist, der die Konturenschärfe der Master-Struktur identisch wiedergibt.
2. Verfahren zur Herstellung von eine definierte Oberflächenstruktur aufweisenden Metallschichten auf Substraten im Transferverfahren, bei dem die Metallschichten auf einem Zwischenträger in lösbarer Form vorbereitet und anschließend auf das Substrat übertragen werden, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Metallschichten auf einer Master-Struktur, die auf dem Zwischenträger vorliegt, in lösbarer Form erzeugt und von dieser direkt auf das Substrat übertragen wird, wobei die Metallschicht mit einer im Übertragungszeitpunkt weichen und klebrigen Lackschicht in Kontakt gebracht wird und das Trennen der Metallschicht vom Zwischenträger erst erfolgt, nachdem eine ausreichende Formstabilisierung der Metallschicht durch gegebenenfalls gehärtete Lackschicht sichergestellt ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet** durch folgende Schritte:
 - a) Ausstatten des Zwischenträgers mit der zu transferierenden Master-Struktur,
 - b) Aufbringen der Metallschichten auf die Masterstruktur des Zwischenträgers, gegebenenfalls in lokal begrenzter Form,
 - c) Beschichten des Substrats oder der Metallschicht mit einer unter definierten Bedingungen aushärtbaren Lackschicht, gegebenenfalls auch in lokal begrenzter Form,
 - d) Zusammenführen des Schichtaufbaus, bestehend aus Metallschicht, Lackschicht und Substrat in einem Stadium, in dem die Lackschicht in ausreichend weicher und klebriger Form vorliegt.
 - e) gegebenenfalls Aushärten der Lackschicht, während die Metallschicht mit eventuell auf dem Substrat angeordneten Lackschicht in Kontakt gebracht wird,
 - f) Trennen von Zwischenträger und Substrat bei gleichzeitigem Abziehen der mit der Lackschicht in Berührung stehenden Metallschicht vom Zwischenträger.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Zwischenträger in Schritt a) mit einer extrem glatten Oberfläche ausgestattet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Zwischenträger in Schritt a) mit einem Oberflächenrelief in Form einer Beugungsstruktur, insbesondere eines Hologrammes, ausgestattet wird.

6. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 3 - 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Metallschichten in Schritt b) durch Photolyse, Elektrolyse, Vakuumbedampfung, Gas Jet Deposition, Spraydeposition oder Laserdeposition erzeugt werden.
- 5 7. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 3 - 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Aushärten der Lackschicht in Schritt e) durch eine Temperaturänderung, durch Photolyse, Elektrolyse, Vakuumbedampfung, Gas Jet Deposition, Spraydeposition oder Laserdeposition erfolgt.
8. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 3 - 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Substrat vor dem Schritt c) im zu beschichtenden Bereich geglättet wird.
- 10 9. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 3 - 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Substrat nach dem Transfer der Metallschichten einer Nachbehandlung unterworfen wird.
- 10 10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Substrat im Bereich der Metallschichten mit einem Schutzlack versehen wird.
- 15 11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Substrat, gegebenenfalls auch im Bereich der Metallschichten, bedruckt oder mit einer Blindprägung versehen wird.
- 20 12. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 3 - 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Master-Struktur in Schritt a) auf einer zylindrischen Druckwalze, einem Hochdruckzylinder oder einem Endlosband, erzeugt werden.
- 25 13. Vorrichtung zum Herstellen von mit einer definierten Oberflächenstruktur versehenen Metallschichten auf Substraten im Transferverfahren, bei dem die zu transferierenden Metallschichten auf einem Zwischenträger vorbereitet und anschließend auf das Substrat übertragen werden, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung einen mit einer Master-Struktur versehenen Zwischenträger aufweist, auf dem die Metallschichten in lösbarer Form erzeugt werden, und eine Transfervorrichtung, um die Metallschichten auf das Substrat zu übertragen, wobei die Metallschichten in eine im Übertragungszeitpunkt weiche und klebrige Lackschicht eingepreßt werden und das Trennen der Metallschichten vom Zwischenträger erst erfolgt, nachdem eine ausreichende Formstabilisierung der Metallschichten durch die gegebenenfalls ausgehärtete Lackschicht und das Substrat sichergestellt ist.
- 30 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch **gekennzeichnet**, daß sie folgende Einrichtungen aufweist:
a) eine Station (5, 12, 32) zur Lackbeschichtung des Substrats und/oder der Metallschichten,
b) eine aus wenigstens einer Station bestehende Vorrichtung (17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 33, 35) zur Aufbringung der Metallschichten auf den mit der Master-Struktur versehenen Zwischenträger (11, 26, 27, 28, 36),
c) eine Station (11, 13, 27, 30, 36) zum vorübergehenden Zusammenführen von Zwischenträger und Substrat,
d) eine Vorrichtung zum vollständigen Verfestigen der Lackschicht an der Stelle, an der die Metallschicht auf dem Träger über die noch weiche, klebrige Lackschicht mit dem Substrat in innigen Kontakt gebracht wird.
- 35 15. Vorrichtung nach Anspruch 13 und 14, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Träger (28, 36) ein Oberflächenrelief in Form einer Beugungsstruktur, insbesondere eines Hologramms, aufweist.
- 40 16. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Zwischenträger (11, 27, 28) eine extrem glatte Oberfläche aufweist.
- 45 17. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 13 - 16, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Zwischenträger eine zylindrische Druckwalze (11, 36) ist.
- 50 18. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 13 - 16, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Zwischenträger ein Endlosband (28) ist.
- 55 19. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 13 - 16, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Zwischenträger ein Hochdruckzylinder (26) ist.

20. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 14 - 19, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung b) folgende Einrichtungen aufweist:
- e) eine Beschichtungsstation (19), um die nicht zu beschichtenden Bereiche des Zwischenträgers mit elektrisch isolierendem Material zu versehen,
 - f) ein elektrolytisches Bad (17), um die elektrisch leitenden Bereiche des Zwischenträgers metallisch zu beschichten.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch **gekennzeichnet**, daß vor der Station e) und eventuell nach der Station f) Reinigungsvorrichtungen (18, 20) vorgesehen sind.
22. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 14 - 19, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung b) folgende Einrichtungen aufweist:
- e) Benetzungsstation (21), um den Zwischenträger mit einem Palladiumacetatfilm zu benetzen,
 - f) UV-Belichtungsstation (22), um das Palladiumacetat, gegebenenfalls lokal, zu aktivieren,
 - g) Metallauftragsstation (23), um die belichteten Palladiumacetatbereiche zu metallisieren.
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch **gekennzeichnet**, daß vor der Station e) und eventuell nach der Station g) eine Reinigungsvorrichtung (24, 25) vorgesehen ist.
24. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 14 - 19, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung b) folgende Einrichtungen aufweist:
- e) Vakuumbeschichtungsvorrichtung (34), in der der Zwischenträger (28) gegebenenfalls über Masken (35) mit Metallschichten versehen wird,
 - f) Reinigungsvorrichtung (33).
25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Vakuumbeschichtungsvorrichtung (34) eine Vakuumbedampfungsanlage oder eine Kathoden-Zerstäubungsanlage ist.
26. Mehrschichtiger Datenträger, vorzugsweise Sicherheitspapier, hergestellt nach wenigstens einem der Verfahrensansprüche 2 - 12.
27. Verwendung der Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 13 - 25 zur Herstellung eines mehrschichtigen Datenträgers, vorzugsweise Sicherheitspapier.

FIG. 1

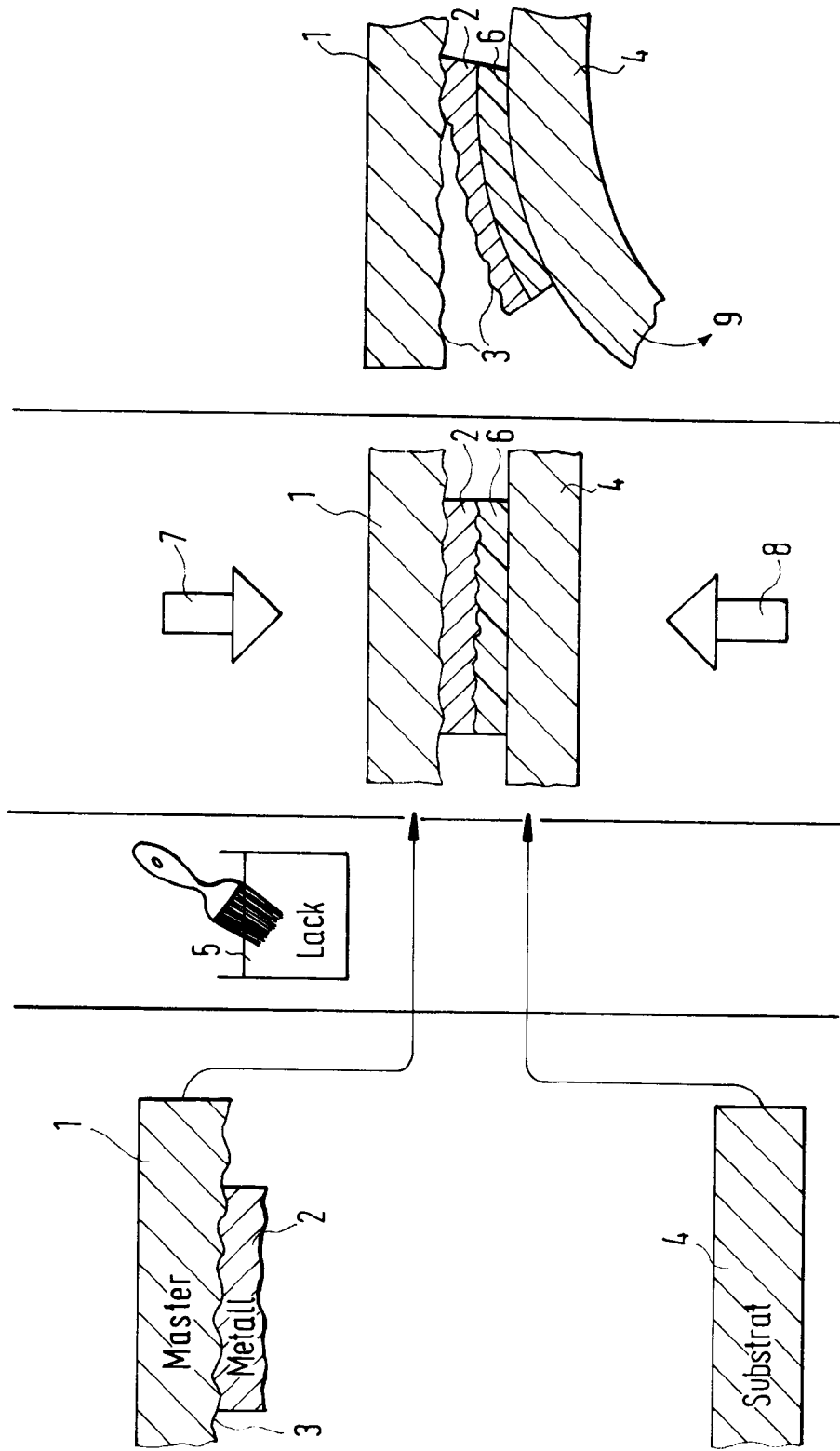


FIG. 2

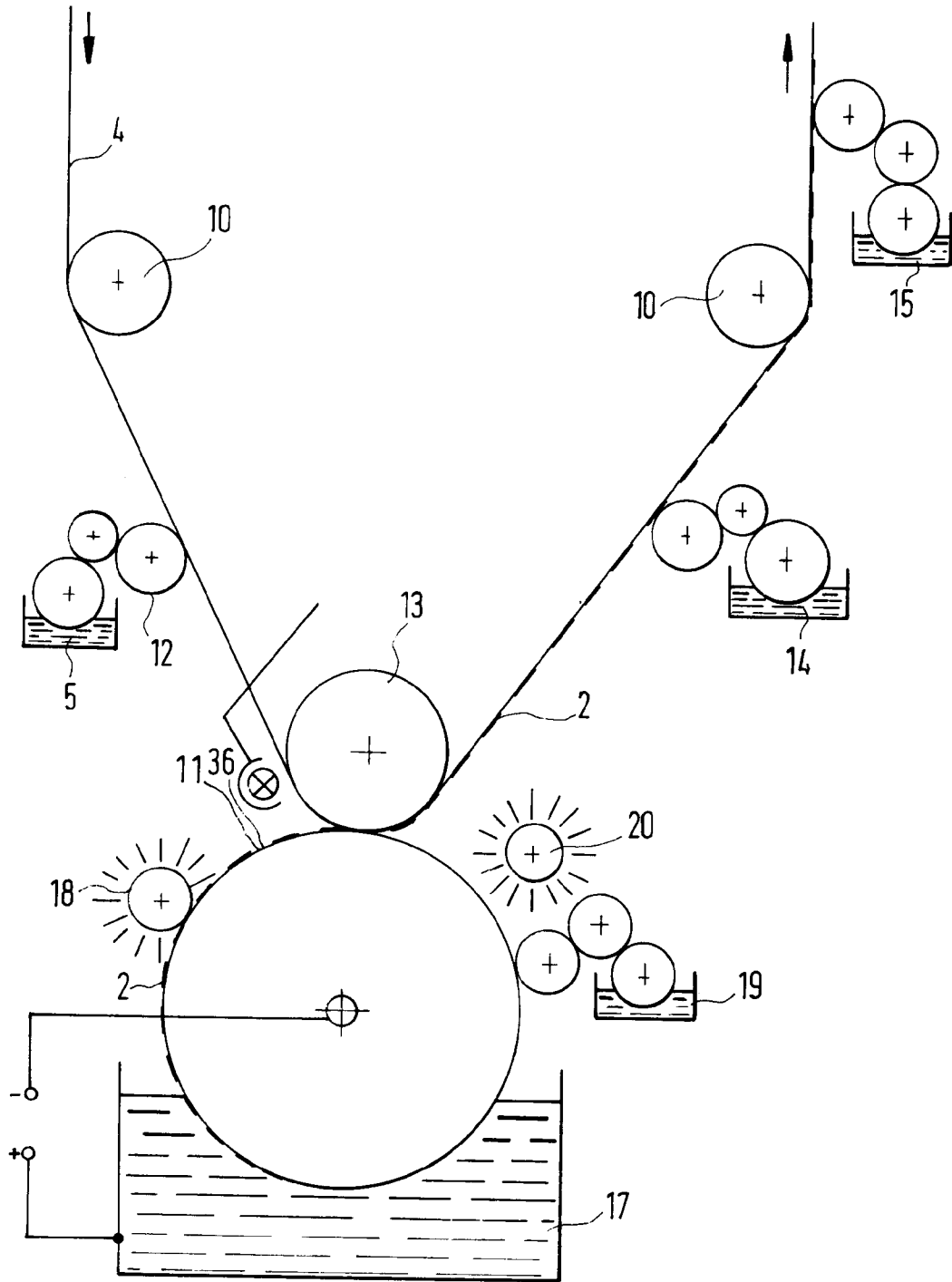


FIG. 4

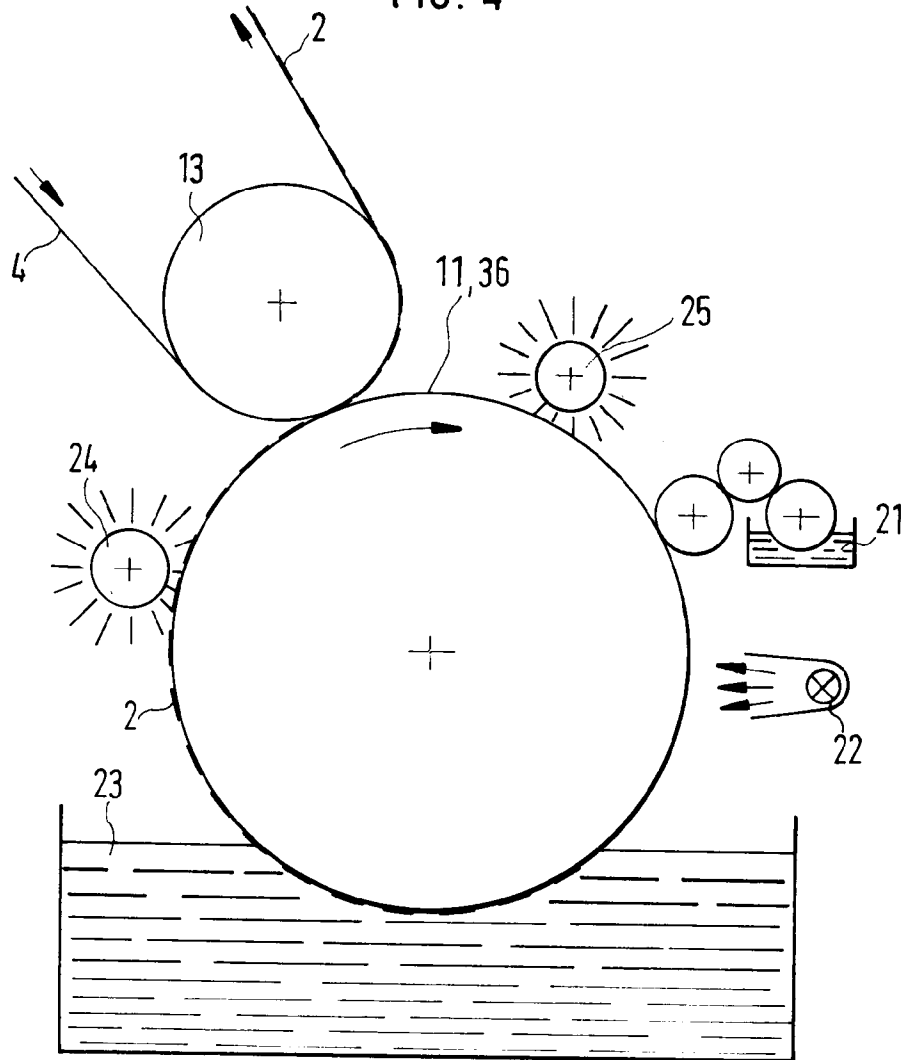


FIG. 3

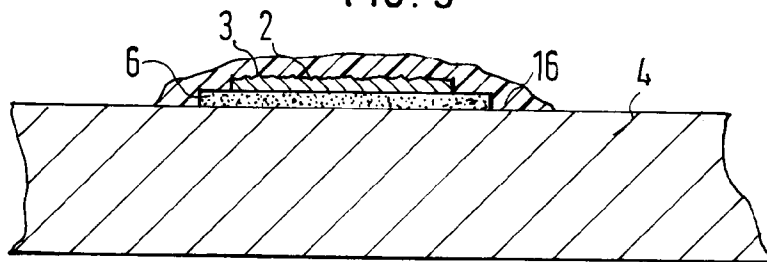


FIG. 5

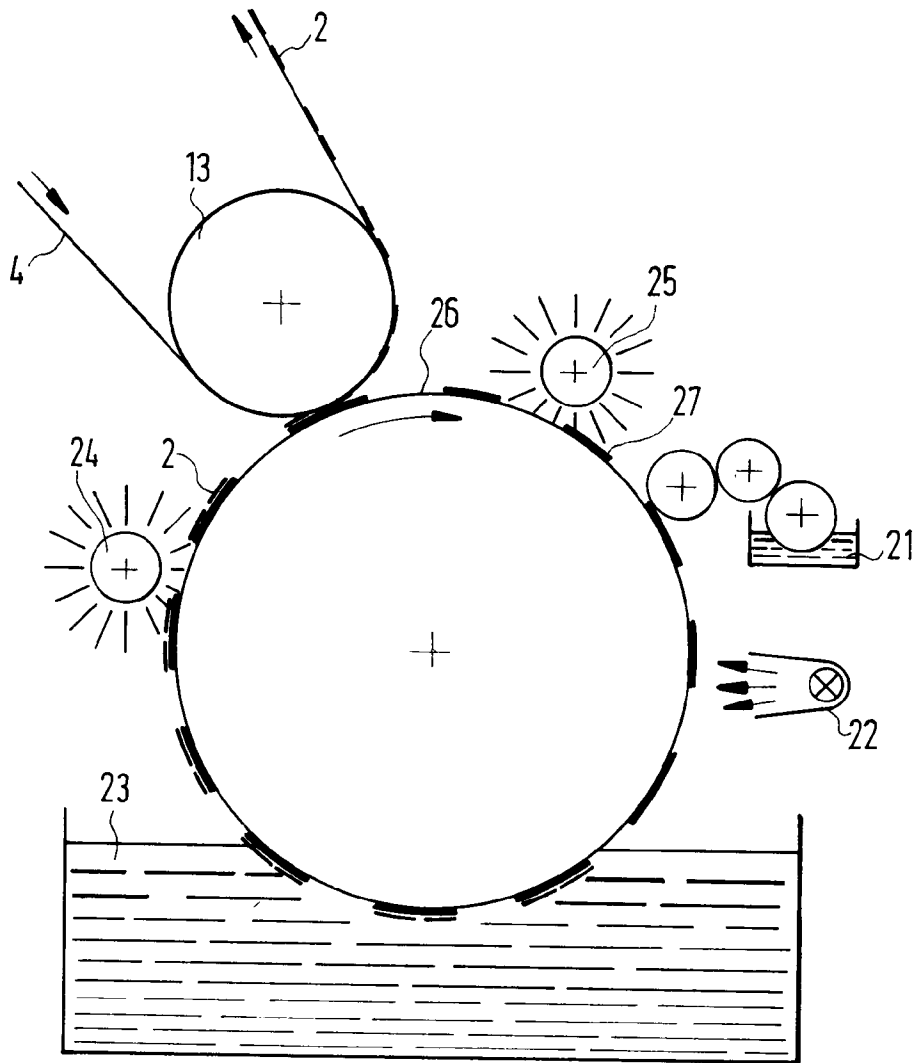


FIG. 6

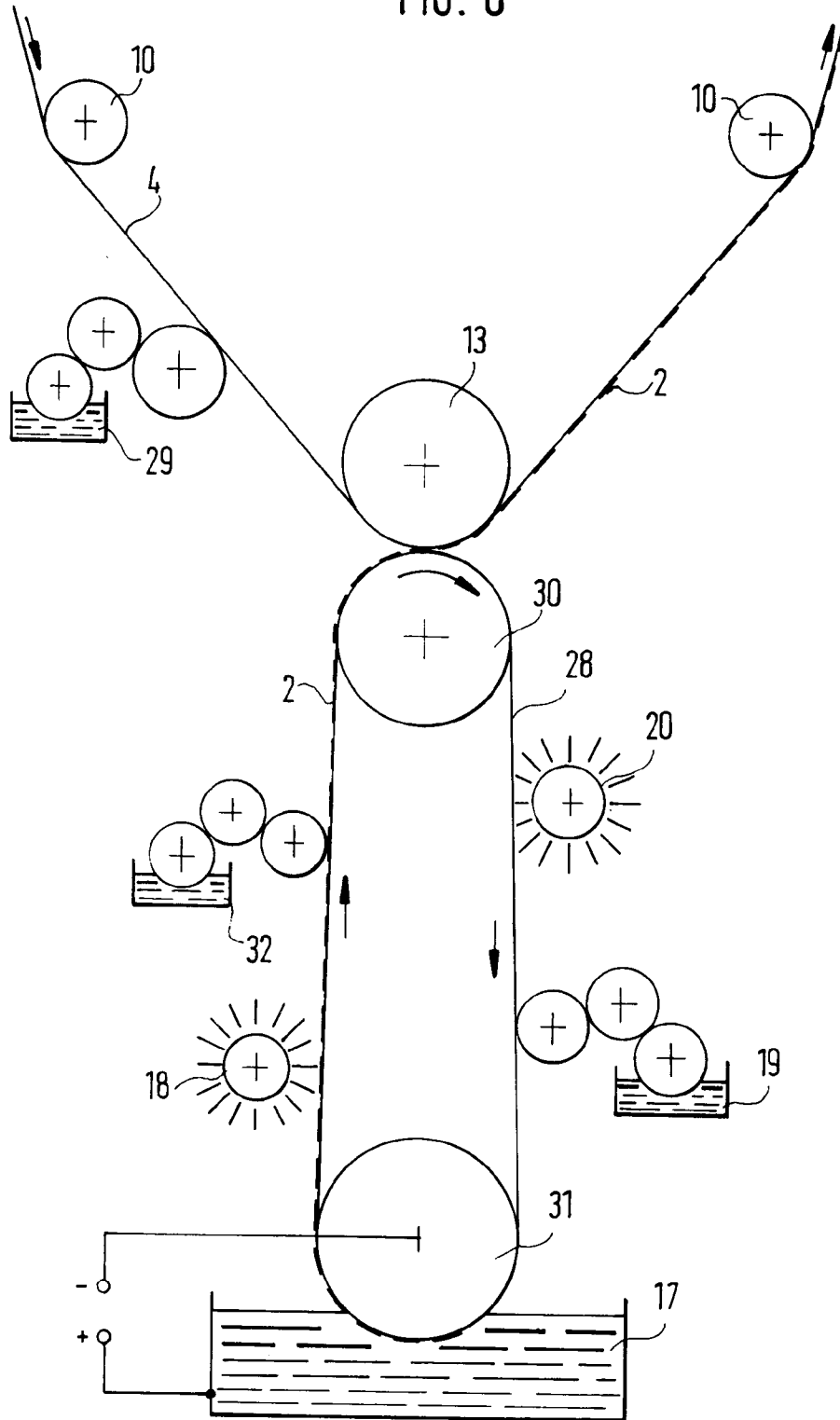


FIG. 7

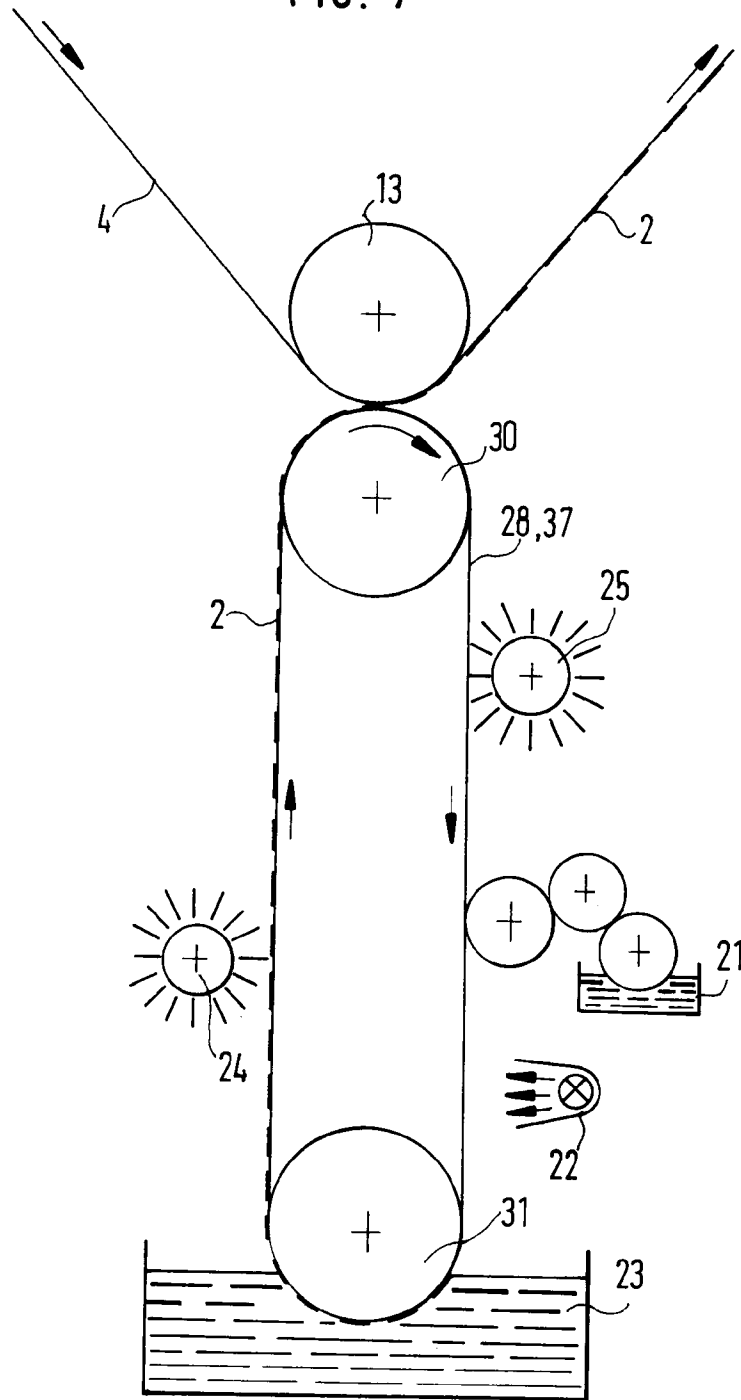


FIG. 8

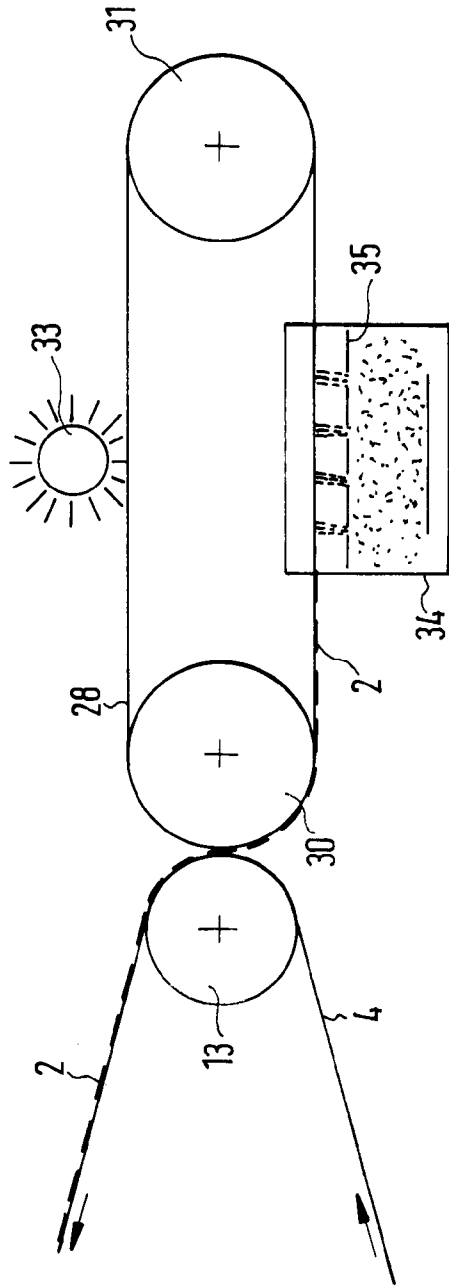


FIG. 9

