

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 922 588 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.06.1999 Patentblatt 1999/24

(51) Int. Cl.⁶: **B41M 5/035**, B05D 1/20

(21) Anmeldenummer: **98123021.2**

(22) Anmeldetag: **07.12.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **09.12.1997 DE 19754636**

(71) Anmelder: **Bush Industries, Inc.
Jamestown, N.Y. 14702-0460 (US)**

(72) Erfinder: **Zaher, Maximilian
26125 Oldenburg (DE)**

(74) Vertreter:
**von Hellfeld, Axel, Dr. Dipl.-Phys.
Wuesthoff & Wuesthoff
Patent- und Rechtsanwälte
Schweigerstrasse 2
81541 München (DE)**

(54) **Verfahren zum Aufbringen eines farbigen Dekors aus sublimierbaren Dispersionsfarben**

(57) Ein Verfahren zum Aufbringen eines farbigen Dekors auf einen Gegenstand sieht vor, daß das farbige Dekor aus sublimierbaren Dispersionsfarbstoffen besteht. Die sublimierbaren Dispersionsfarbstoffe werden auf einen abstützenden Film gebracht, der auf der Oberfläche einer Flüssigkeit schwimmt. Der zu dekorierende Gegenstand wird über den Film in die Flüssigkeit gedrückt, um das Dekor auf den Gegenstand zu übertragen.

EP 0 922 588 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufbringen eines farbigen Dekors auf einen Gegenstand, bei dem das Dekor auf einem abstützenden Film auf der Oberfläche einer Flüssigkeit angeordnet und der Gegenstand zumindest teilweise in die Flüssigkeit eingetaucht wird, um das Dekor auf den Gegenstand zu übertragen.

[0002] Aus der US-A-4,010,057 (entsprechend DE-A-25 34 640) sind ein solches Verfahren und eine entsprechende Vorrichtung bekannt.

[0003] Die US-A-4,348,246 und die US-A-4,388,866 beschreiben ähnliche Transfer-Drucktechniken, wobei der Film mit dem zu übertragenden Dekor auf eine Granulatschicht bzw. eine deformierbare Schicht aus Stiften aufgelegt wird.

[0004] Die US-A-4,436,571 beschreibt einen Transferdruck der eingangs genannten Art, bei dem der zu bedruckende Gegenstand in bestimmter Weise in die Flüssigkeit mit dem darauf schwimmenden Dekor eingetaucht wird, nämlich in einer kontinuierlichen Bewegung schräg nach unten in Richtung der Strömung und danach schräg nach oben, ebenfalls in Richtung der Strömung der Flüssigkeit.

[0005] Die US-A-4,407,881 (entsprechend DE-A-32 19 992) beschreibt für den eingangs genannten Transferdruck eine besondere Ausgestaltung des Stützfilms, der eine hydrophile, deformierbare Schicht aufweist, die durch Absorption von Wasser anschwellen kann, und eine weitere Schicht, die über die hydrophile Schicht gelegt ist und die für Wasser unterschiedlich durchlässig ist, so daß die hydrophile Schicht mehr oder weniger stark expandiert.

[0006] Die US-A-4,229,239 beschreibt eine besondere Ausgestaltung der eingangs genannten Transfer-Drucktechnik, bei der das Dekor vor dem Transfer mittels eines Lösungsmittels vorbereitet wird, damit es sich bei der Übertragung auf den Gegenstand leichter vom abstützenden Film löst. Diese Aktivierung des Dekors (Druckmusters; pattern) erfolgt beim genannten Stand der Technik unmittelbar vor Aufbringung des Films mit dem Dekor auf die freie Wasseroberfläche. Auf der Wasseroberfläche kann sich der das Dekor abstützende Film auflösen, so daß das Dekor alleine (ohne den Film) auf der Wasseroberfläche schwimmt und durch anschließendes Eintauchen des zu dekorierenden Gegenstandes auf diesen Gegenstand aufgebracht wird.

[0007] Die US-A-4,231,829 beschreibt eine Weiterbildung der eingangs genannten Transfer-Drucktechnik dahingehend, daß dem das Dekor auf der Flüssigkeit abstützenden PVA-Film oder dem Wasser selbst Borsäure oder ein Salz davon zugesetzt wird, um den Übertragungsvorgang zu fördern.

[0008] Auch die US-A-4,269,650 beschreibt den Zusatz eines Lösungsmittels, um das Ablösen des Dekors vom stützenden Film zu erleichtern.

[0009] Die beim vorstehend diskutierten Stand der Technik zur Aktivierung des Dekors vorgesehenen Lösungsmittel sind zum Beispiel Pentane, Hexane, Heptane, Oktane, Gasolin (Benzin) oder auch aromatische Kohlenwasserstoffe, wie Benzol, Toluol, Zyklohexan etc. Zur Förderung der Aktivierung mittels solcher Lösungsmittel wird im genannten Stand der Technik auch die Zugabe von Kunstharzen vorgeschlagen, wie halogenierte Vinylchloride und ähnliches.

[0010] Eine Verwendung von Lösungsmitteln zur Aktivierung des Dekors ist aufwendig und erfordert besondere Maßnahmen zum Umweltschutz.

[0011] Weitere verwandte Techniken finden sich in den nicht veröffentlichten europäischen Patentanmeldungen 96 117 501.5, 96 117 502.3 und 96 118 791.1.

[0012] Im Stand der Technik war es in aller Regel erforderlich, nach Übertragung eines farbigen Dekors auf einen Gegenstand eine Lackierung vorzunehmen. Eine derartige Lackierung ist aufwendig.

[0013] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß mit geringem Material- und Verfahrensaufwand eine hochwertige farbige Dekoration eines Gegenstandes ermöglicht ist.

[0014] Die erfindungsgemäße Lösung dieser technischen Aufgabe ist im Patentanspruch 1 gekennzeichnet.

[0015] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0016] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 schematisch von der Seite eine Vorrichtung zum Aufbringen eines Dekors auf einen Gegenstand;

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Vorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine Seitenansicht eines stromauf gelegenen Abschnittes der Vorrichtung gemäß Fig. 1 mit der Wassereinspeisung;

Fig. 4 schematisch eine Düse zur Erzeugung einer Wasserströmung in einstellbarer Richtung;

Fig. 5 schematisch Einrichtungen zum Zuführen eines mit einem Dekor beschichteten Films zum Wasserbecken;

Fig. 6 schematisch den zu dekorierenden Gegenstand mit auf der Wasseroberfläche schwimmendem Film mit Dekor; und

Fig. 7 schematisch die Bestrahlung eines Gegenstandes, auf den ein Dekor aus Dispersionsfarbstoffen übertragen ist, mit IR-

Laserstrahlung.

[0017] Fig. 1 zeigt rechts ein Gehäuse 10, in dem ein bedruckter Film über Walzen einem Becken 12 zugeführt wird.

[0018] Das Gehäuse 10 und das Wasserbecken 12 stehen auf einem gemeinsamen Fundament 14, welches die gesamte Anlage weitestgehend unbeeinflusst von äußeren mechanischen Störeinflüssen abstützt.

[0019] Der mit dem Dekor auf seiner oberen Seite bedruckte Film wird über eine Filmzuführung 16 in Form eines schräg verlaufenden Förderbandes vom Gehäuse 10 zur Oberfläche des Wassers im Becken 12 geführt. Das Förderband der Filmzuführung 16 läuft über Walzen 18, 20.

[0020] Das Wasser strömt in Fig. 1 von rechts nach links durch das Becken 12. Hierzu ist eine Pumpe 22 vorgesehen, die einen Wasserkreislauf aufrechterhält. Eine Leitung 24 führt von der Pumpe 22 in einen Hohlraum 30, in dem das Wasser entlang einer Stauwand 28 auf eine Höhe gepumpt wird, die über der Oberfläche des Wassers im Becken 12 liegt. Vom Wasserzufluß 26 am oberen Ende des Hohlraumes 30 über der Stauwand 28 fällt also das Wasser nach unten, wobei der Hohlraum 30 vollständig mit Wasser gefüllt ist. In Fig. 3 ist der Strömungsweg des Wassers näher dargestellt und es wird weiter unten auch die Einspeisung des Wassers in das Becken 12 genauer beschrieben.

[0021] Auf seitlichen Führungsbändern 32, 32a (vgl. auch Fig. 2) wird der über die Filmzuführung 16 aufgelegte, mit dem Dekor versehene Film 50 in Strömungsrichtung (in den Figuren von rechts nach links) vorgeschoben. Die nur seitlich angeordneten Führungsbänder 32, 32a (vgl. Fig. 2) laufen über Rollen 34, 36, die sich über die ganze Breite der Vorrichtung erstrecken. Die Rolle 36 hat im Zusammenwirken mit einer in Strömungsrichtung dahinter angeordneten weiteren Rolle 42, die sich ebenfalls über die gesamte Breite der Vorrichtung erstreckt (vgl. Fig. 2), eine zusätzliche Funktion, nämlich die Abtrennung von Film- und Dekorresten von sauberem Wasser im Kreislauf. Wie dem Fachmann bekannt ist, wird der zu bedruckende Gegenstand 40 etwa an der mit einem Pfeil markierten Stelle von oben herab in das Wasser im Becken 12 eingetaucht. Dabei schwimmt auf der Oberfläche des Wassers, etwa in Höhe der seitlichen Führungsbänder 32, 32a, der Film mit dem Dekor. Das Dekor ist auf der Oberseite des Films aufgebracht. Fig. 6 zeigt schematisch das Eintauchen des Gegenstandes 40 in die Flüssigkeit, auf der der abstützende Film 50 und das Dekor 51 schwimmen. Das Dekor 51 besteht aus sublimierbaren Dispersionsfarbstoffen. Beim Eintauchen legt sich das Dekor 51 dreidimensional um den Gegenstand 40 und bleibt an diesem haften. Dabei kann sich der Film 50 bereits vor und/oder während dem Eintauchvorgang weitgehend im Wasser aufgelöst haben, so daß der Gegenstand 40 direkt von oben in das auf der Flüssigkeit schwimmende Dekor 51 eingedrückt wird und der

Übertragungsvorgang aufgrund des Flüssigkeitsdruckes stattfindet. Mit dieser Technik können komplizierte dreidimensionale Gegenstände maßstabsgetreu bedruckt werden. Bei diesem Prozeß verbleiben im strömenden Wasser Reste des Films und des Dekors, die nicht weiter verwendet werden können. Zum Beispiel wird im Stand der Technik ein Film aus PVA (Polyvinylalkohol) verwendet, der in Wasser mehr oder weniger löslich ist. PVA ist auch hier bei Verwendung von Dispersionsfarbstoffen als Filmmaterial gut geeignet.

[0022] Bei der in Fig. 1 gezeigten Anordnung der Rollen 36 und 42 ist zwischen den Rollen ein schmaler Spalt 44 freigelassen. Über die Rolle 36 geförderte Filmreste und Dekorreste gelangen auf die Rolle 42 und werden durch die Drehung dieser Rolle weitergefördert und gelangen zu einem Filter 46, der die Film- und Dekorreste vom Wasser abscheidet und gereinigtes Wasser im Kreislauf zurück zur Pumpe 22 abgibt. Durch den feinen Spalt 44 zwischen den Rollen 36 und 42 tritt relativ sauberes Wasser zurück in untere Bereiche des Beckens 12.

[0023] Die Figuren 2 und 3 zeigen die Vorrichtung schematisch von oben und von der Seite. Fig. 3 illustriert Einzelheiten der Einspeisung des Wassers in das Becken. Wie oben bereits anhand der Fig. 1 ausgeführt wurde, steigt das Wasser im Hohlraum 30 über die Stauwand 28 und fällt von dort abwärts in das Becken 12. Unterhalb der Stauwand 28 ist eine Öffnung 64 vorgesehen, durch die überschüssiges Wasser direkt in das Becken 12 eintreten kann.

[0024] In Fig. 3 ist der Weg des Wassers über die Stauwand 28 mit einer durchgezogenen Linie 48 schematisch dargestellt. Danach wird das Wasser durch einen Zwischenraum zwischen zwei drehenden Walzen 60, 62 in das Becken eingespeist. Die beiden Walzen 60, 62 sind vertikal übereinander angeordnet und in Richtung des Pfeils P vertikal einstellbar. Zumindest eine der Walzen, insbesondere die untere Walze, hat einen Drehantrieb, bevorzugt beide Walzen. Die Drehgeschwindigkeit der Walzen ist so, daß das Wasser entsprechend dem Pfeil 56 gefördert wird. Der Pfeil 56 markiert auch die Oberfläche des Wassers im Becken 12. In Fig. 3 rotiert also die untere Walze 60 gegen den Uhrzeigersinn, und die obere Walze 62 rotiert im Uhrzeigersinn. Durch Einstellung der Walzen 60, 62 in ihrer vertikalen Höhe, Einstellung ihres Abstandes voneinander und der Drehgeschwindigkeit läßt sich der Zufluß des Wassers in das Becken optimal steuern. Bevorzugt werden die Walzen 60, 62 mit glatter Oberfläche ausgeführt, zum Beispiel in Edelstahl. Zum Beispiel kann der Abstand der beiden Walzen, in Abhängigkeit von den Erfordernissen des zu bedruckenden Gegenstandes, etwa bei 1cm liegen. Durch den Abstand wird die Menge des eingespeisten Wassers gesteuert. Durch die Drehgeschwindigkeit der Walzen (hauptsächlich der unteren Walze 60) kann die Strömungsgeschwindigkeit an der Oberfläche 56 im Becken 12 beeinflusst werden.

[0025] Mittels eines Sensors (im Einzelnen nicht dargestellt) wird kontinuierlich der Pegel des Wassers im Becken 12 gemessen und es werden eventuell auftretende unerwünschte Wellen ermittelt. Diese Information wird an einen alle einstellbaren Bauteile steuernden Computer gegeben, der sie entsprechend auswertet. Zum Beispiel kann bei Auftreten von Wellen der Computer die Drehung, Stellung und den Abstand der Walzen 60, 62 ändern, um das Auftreten von Wellen zu verhindern und die Wasseroberfläche ruhig zu halten.

[0026] Der von der Filmzuführung 16 herabgleitende Film 50 mit dem aufgedruckten Dekor gelangt etwa an der Stelle 54 auf die Wasseroberfläche im Becken 12. Dort schwimmt er auf der Oberfläche und wird mit der Strömung mitgeführt.

[0027] Unterhalb der Wasseroberfläche 50 sind im Becken mehrere Düsen 52 angeordnet, mit denen Strömungen im Wasser in verschiedenen Richtungen erzeugbar sind. Fig. 4 zeigt die Düsen schematisch in vergrößerter Darstellung sowie ihre wahlweise Positionierung im Raum zur Veränderung von Strömungsrichtungen in Abhängigkeit von der gewünschten Formung des Films entsprechend dem zu bedruckenden Gegenstand. Gemäß der Draufsicht von Fig. 2 sind beim dargestellten Ausführungsbeispiel 3 x 4 (12) Düsen so positioniert, daß praktisch an jeder beliebigen Stelle der Oberfläche 56 des Wassers gewünschte Strömungen erzeugbar sind. Die Düsen 52 geben also eine Wasserströmung nach oben oder schräg nach oben ab, um an der Oberfläche den dehnbaren und komprimierbaren Film mitsamt dem Dekor in der gewünschten Weise zu dehnen bzw. zu verdichten. Im Bereich 50a (Fig. 2) wird also der auf der Oberfläche 56 des Wassers im Becken schwimmende Film entsprechend den Anforderungen des zu bedruckenden Gegenstandes (nicht gezeigt) gedehnt oder verdichtet. Fig. 4 zeigt rechts schematisch die Einstellbarkeit der Strömungsrichtung mittels einer Düse 52, deren Achse 70, welche die Strömungsrichtung definiert, geneigt zur Wasseroberfläche einstellbar ist.

[0028] In Fig. 1 ist eine Pumpe 66, die das Wasser durch die Düsen 52 treibt, schematisch dargestellt, und oberhalb der Pumpe sind sechs Pfeile angedeutet, die die einzelnen Düsen symbolisieren.

[0029] Im Bereich 50b hat der Film mit dem Dekor weitestgehend seine gewünschte (gedehnte bzw. verdichtete) Form erreicht und wird über mehrere Walzen 38 stromab gefördert. Die Walzen 38 sind in ihrer Höhe so einstellbar, daß sie mit ihrer Oberkante etwa mit der Wasseroberfläche 56 fluchten. Die Walzen 38 dienen zum einen der Beruhigung der Wasseroberfläche und zum anderen dem Vorschub des Films. Sie sind bevorzugt mit glatter Oberfläche, zum Beispiel aus Edelstahl, ausgebildet. Die Walzen haben bevorzugt jeweils einen Drehantrieb und sind hinsichtlich der Drehgeschwindigkeit und Höhe einstellbar. Mit den Walzen 38 kann die Oberfläche des Wassers insbesondere stromab (links) ruhig gehalten und auch der Vorschub des Films stabili-

siert werden. Bei Bedarf (in Abhängigkeit vom zu bedruckenden Gegenstand) kann mittels der Walzen 38 auch die Vorschubgeschwindigkeit des Films gegenüber der Strömungsgeschwindigkeit des Wassers schneller oder langsamer eingestellt werden. Ersteres ist insbesondere dann ratsam, wenn der zu bedruckende Gegenstand sehr tief in das Becken eingetaucht werden muß oder auch, wenn der Gegenstand schnell eingetaucht werden muß. Eine Erhöhung der Vorschubgeschwindigkeit des Films relativ zur Strömungsgeschwindigkeit des Wassers verhindert dann ein Reißen des Films.

[0030] Beim dargestellten Ausführungsbeispiel sind drei Walzen 38 vorgesehen, die zylinderförmig sind und jeweils unabhängig voneinander hinsichtlich vertikaler Position, Drehgeschwindigkeit und horizontalem Abstand einstellbar sind. Mit den Walzen 38 kann das Einspeisen des Dekor-Films 50 in den Druckbereich gesteuert werden.

[0031] Die Fig. 5 zeigt die Zufuhr eines mit einem Dekor 51 belegten Filmes 50 zum Becken 12. Das Gehäuse 10 und die Filmzuführung 16 sind oben bereits anhand der Fig. 1 beschrieben. Dem Gehäuse 10 ist in Förderrichtung des Films 50 ein weiteres Gehäuse 70 vorgelagert, in dem beim dargestellten Ausführungsbeispiel zwölf Filmrollen 72, 72a, 72b etc. auf Vorrat gelagert werden. Hierzu werden im Gehäuse 70 die physikalischen und chemischen Bedingungen gesteuert, insbesondere die Temperatur, Gaszusammensetzung, Feuchtigkeit etc.

[0032] Über Umlenkrollen 74 wird der mit dem Dekor 51 beschichtete Film 50 von einer Rolle 72 im Gehäuse 70 in das Gehäuse 10 überführt und gelangt von dort über Umlenkrollen 76, 78, 80 zur Filmzuführung 16. Die Filmzufuhr erfolgt vollständig automatisiert. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 wird der Film 50 mit dem Dekor 51 direkt von einer Filmrolle 72 im Gehäuse 70 abgezogen. Die Filmrolle ist zuvor in an sich bekannter Weise mit dem Dekor 51 bedruckt worden.

[0033] Fig. 5 zeigt auch eine Filmrolle 82 im Gehäuse 10, von der der Film 50 mit Dekor 51 alternativ direkt abgezogen werden kann, und zwar auf die Rolle 76, wie mit gestrichelter Linie angedeutet ist.

[0034] In Abwandlung des vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiels kann der Eintauchvorgang auch in einfacher Weise vertikal erfolgen. Die Eintauchtechnik und insbesondere der Bewegungsablauf des Gegenstandes beim Eintauchen hängen weitgehend von der Gestalt des zu dekorierenden Gegenstandes ab.

[0035] Nachdem das Dekor 51 aus sublimierbaren Dispersionsfarbstoffen auf den Gegenstand 40 übertragen worden ist und der Film 50 bzw. die Reste desselben, die noch am Gegenstand anhaften, abgespült sind, kann das übertragene Farbstoffdekor auf dem Gegenstand 40 weiterverarbeitet werden. Bevorzugt wird durch Wärmeeinwirkung bewirkt, daß die Dispersi-

onsfarbstoff-Moleküle in die Oberfläche des Gegenstandes 40 hineindiffundieren. Die Diffusion von Dispersionsfarbstoffen in Kunststoffen ist als solche bekannt. Die Diffusion erfolgt unter Wärmeeinwirkung. Die Dispersionsfarbstoffmoleküle diffundieren in den Kunststoff, so daß ein stabiles Dekor entsteht. Bevorzugt wird zur Förderung der Diffusion ein IR-Laser mit einer Wellenlänge größer als 6 µm, insbesondere größer als 10 µm eingesetzt, wie z. B. ein CO₂-Laser mit einer Wellenlänge von 10,6 µm. Alternativ, aber weniger bevorzugt, kann die Erwärmung auch durch heiße Luft oder herkömmliche IR-Strahlung erfolgen. Ein Laser wird bevorzugt, da er den Gegenstand aus Kunststoff nur im erforderlichen Bereich erhitzt, also an der Oberfläche, in der die Diffusion stattfinden soll. Ansonsten bleibt der Gegenstand thermisch weitgehend unbelastet, so daß unerwünschte Phenomene, wie Krümmung des Gegenstandes, Rißbildung, Gasbildung, Blasenbildung oder dergleichen vermieden sind.

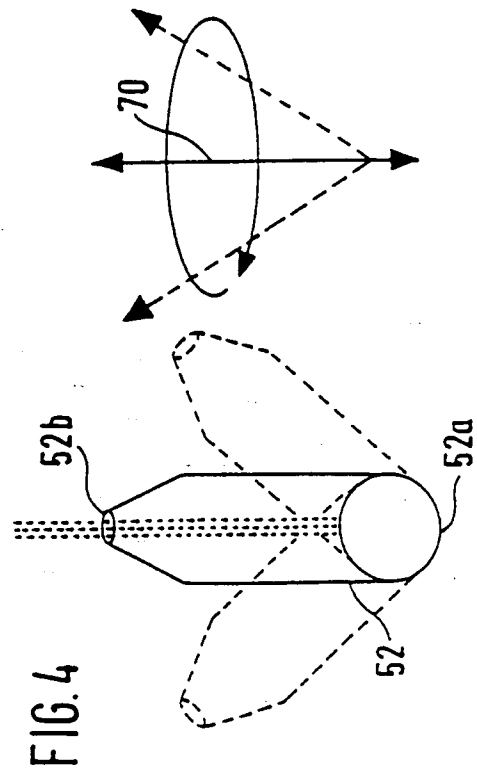
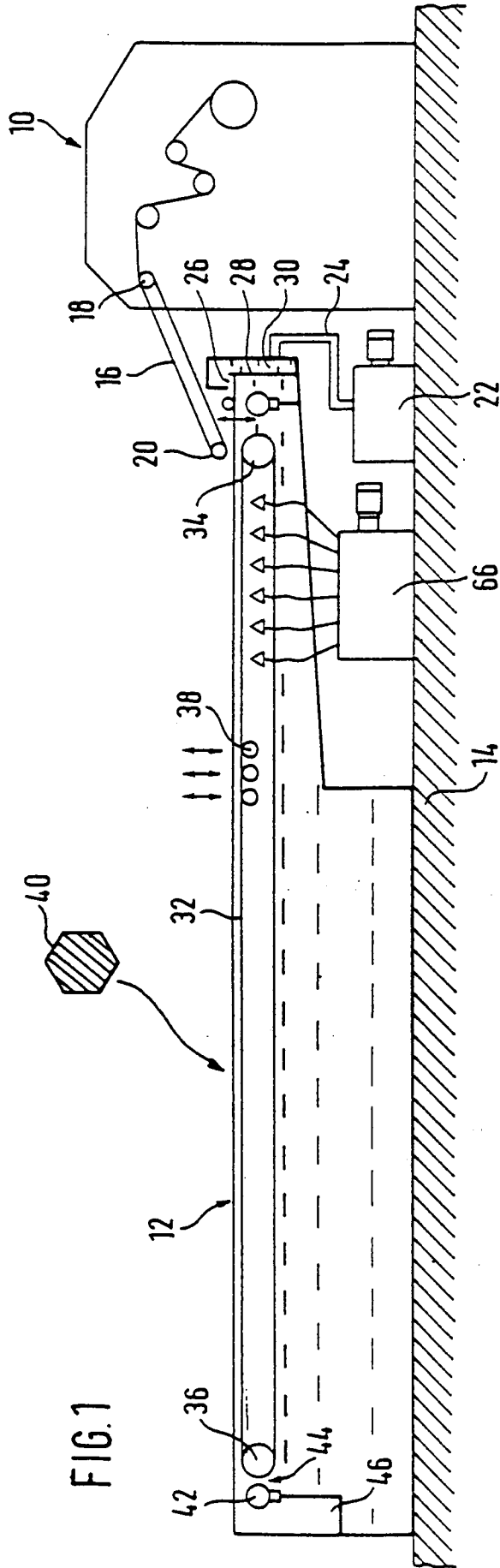
[0036] Figur 7 zeigt schematisch die Bestrahlung eines mit einem Dekor 51 aus sublimierbaren Dispersionsfarbstoffen belegten Gegenstandes 40 mit einem IR-Laserstrahl 82 aus einem CO₂-Laser 80. Je nach Bedarf wird der Gegenstand 40 mit dem Dekor 51 in Bezug auf den Laserstrahl 82 bewegt oder umgekehrt der Laserstrahl 82 mit Ablenkmitteln (nicht gezeigt) über den Gegenstand geführt ("gescanned"), so daß alle Bereiche nacheinander bestrahlt werden und die Diffusion der Farbstoff-Moleküle in das Material bewirkt wird. Durch diese Technik kann (muß aber nicht) auf ein anschließendes Lackieren des farbig dekorierten Gegenstandes verzichtet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufbringen eines farbigen Dekors (51) auf einen Gegenstand (40), bei dem das Dekor auf einem abstützenden Film (50) auf der Oberfläche einer Flüssigkeit angeordnet und der Gegenstand zumindest teilweise in die Flüssigkeit eingetaucht wird, um das Dekor auf den Gegenstand zu übertragen, dadurch gekennzeichnet, daß das Dekor (51) sublimierbare Dispersionsfarbstoffe aufweist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenstand (40) zumindest an seiner Oberfläche aus einem Material besteht, in das die Dispersionsfarbe diffundieren kann.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnete, daß das genannte Material ein Kunststoff ist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-

che, dadurch gekennzeichnet, daß die Dispersionsfarbe durch Erwärmung zur Diffusion in den Gegenstand (40) gebracht wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Erwärmung mit IR-Strahlung erfolgt, insbesondere mit Laser-IR-Strahlung.



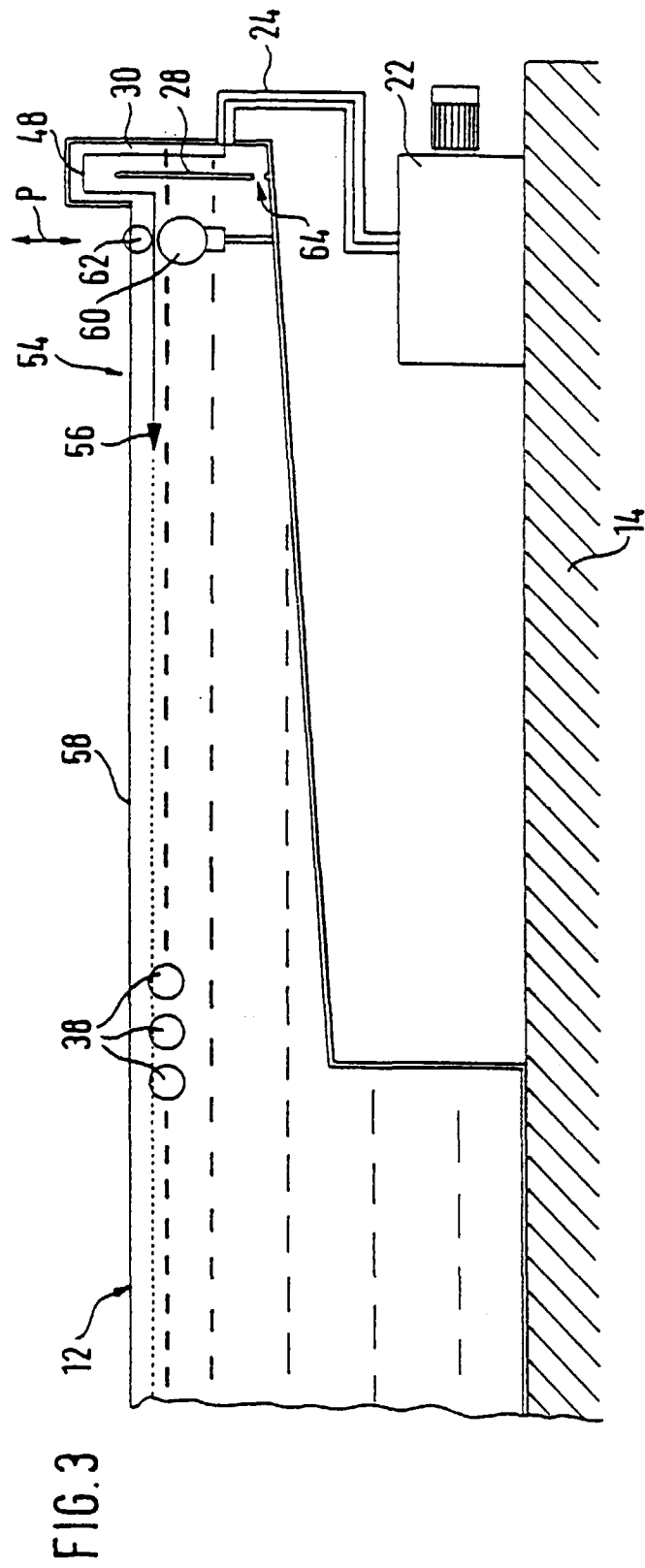
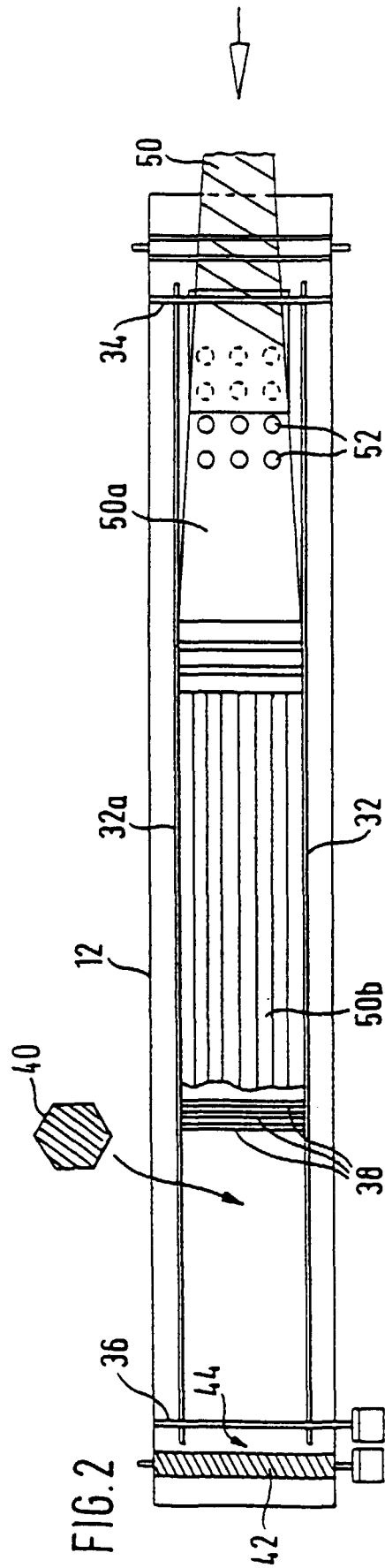


FIG.5

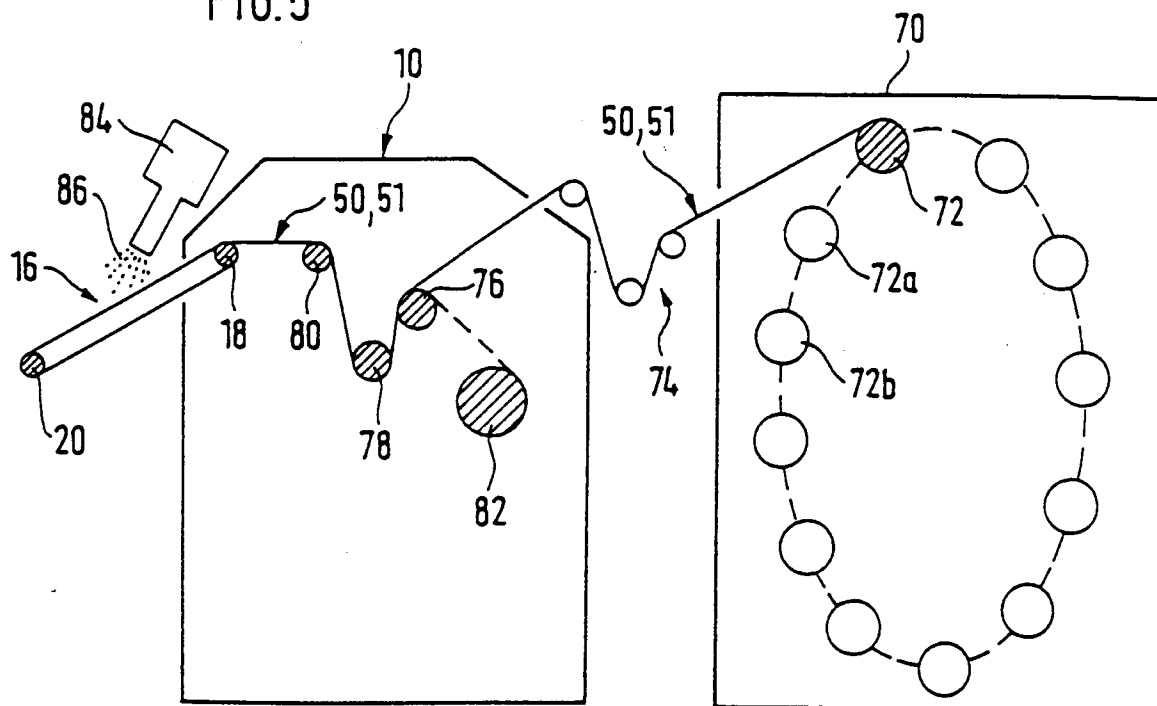


FIG.6

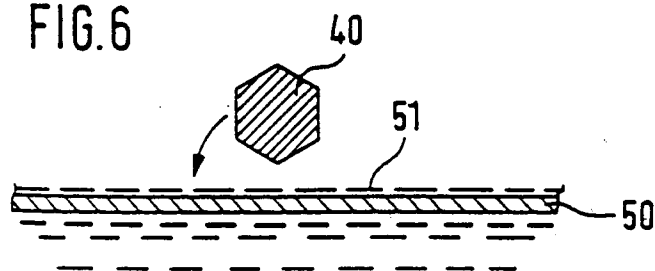


Fig. 7

