

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 135 264 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

09.04.2003 Patentblatt 2003/15

(51) Int Cl.7: **B44C 1/14**, B44C 1/22

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP99/09427

(21) Anmeldenummer: **99958155.6**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 00/034053 (15.06.2000 Gazette 2000/24)

(22) Anmeldetag: **02.12.1999**

(54) VERFAHREN ZUM PARTIELLEN BESCHICHTEN EINER PLATTE

METHOD FOR PARTIALLY COATING A BOARD

PROCEDE DE RECOUVREMENT PARTIEL D'UN PANNEAU

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(74) Vertreter: **Selting, Günther, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte

von Kreisler, Selting, Werner

Deichmannhaus

Postfach 10 22 41

50462 Köln (DE)

(30) Priorität: **04.12.1998 DE 19856030**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

26.09.2001 Patentblatt 2001/39

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 788 876

DE-A- 3 337 128

DE-A- 4 438 536

DE-C- 4 440 762

(73) Patentinhaber: **WTS Werbetechnik GmbH**

57482 Wenden (DE)

FR-A- 1 547 547

(72) Erfinder: **POSPISCHIL, Klaus**

D-57250 Netphen (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 135 264 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf das partielle Beschichten einer Platte mit einer Übertragungsfolie.

[0002] Übertragungsfolien sind in der Regel Metallfolien, beispielsweise Gold- oder Silberfolien, die durch Wärme und Druck auf ein Trägermedium übertragen werden können. Übertragungsfolien können jedoch nicht durch ein Bedruckungsverfahren auf diskrete Stellen des Trägermediums aufgebracht werden, sondern müssen zunächst mit ihrer gesamten Rollenbreite übertragen werden. Erst nach dem Aufbringen der gesamten Rollenbreite der Übertragungsfolie wird in einem zweiten Arbeitsschritt die Übertragungsfolie in den Bereichen, in denen sie nicht auf der Platte verbleiben soll, wieder entfernt. Bei einem aus DE 33 37 128 bekannten Verfahren zur Herstellung von Werbetafeln wird vor dem Aufbringen der Übertragungsfolie eine Trägerplatte in den Bereichen, in denen die Übertragungsfolie nicht auf der Platte verbleiben soll, mit einer maskierenden Abdeckfolie bedeckt. Erst anschließend wird die Übertragungsfolie auf die Plattenoberfläche aufgebracht, also sowohl auf die mit der Abdeckfolie maskierten als auch auf die abdeckfolienfreien Bereiche der Platte. Schließlich wird die Abdeckfolie zusammen mit der sie bedeckenden Übertragungsfolie von der Platte wieder abgezogen, so daß im Ergebnis die Übertragungsfolie nur partiell in den gewünschten Bereichen auf der Platte verbleibt. Aus DE 44 40 762 ist ein Verfahren bekannt, bei dem zur Maskierung der Platte eine Haftverhinderungsschicht auf die Platte aufgebracht wird. Die Haftverhinderungsschicht verhindert ein Anhaften der Übertragungsfolie sowohl an der Plattenoberfläche als auch an der Haftverhinderungsschicht selbst. Beim Abziehen der maskierten Bereiche der Übertragungsfolie verbleibt die Haftverhinderungsschicht auf der Platte. Die Haftverhinderungsschicht muß daher transparent sein und ist aufgrund ihrer haftverhindernden Eigenschaften nur schlecht bedruckbar.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, das Verfahren zum partiellen Beschichten einer Platte mit einer Übertragungsfolie zu vereinfachen.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird zunächst eine amorphe oder lösliche Maskierungsschicht auf die Plattenoberfläche zur Maskierung der nicht zu beschichtenden Plattenbereiche aufgebracht. Die amorphe Maskierungsschicht ist keine einstückige in sich zusammenhängende Folie, sondern eine aus vielen Partikeln aufgebaute geschlossene spröde Schicht, die nur zerstört wieder entfernt werden kann. Nach dem Aufbringen der Maskierungsschicht wird die gesamte Plattenoberfläche mit der Übertragungsfolie beschichtet, wobei die Übertragungsfolie beispielsweise durch Aufbringung von Druck und/oder Wärme bleibend verbunden wird mit der Plattenoberfläche bzw. mit der Maskierungsschicht. Schließlich wird die Maskie-

rungsschicht einschließlich der sie bedeckenden Übertragungsfolie durch Aufbringen eines Fluides abgetragen. Dabei wird die Maskierungsschicht zunächst in kleine Bestandteile zerbrochen oder durch das Fluid auf- und abgelöst, und gleichzeitig oder im Anschluß daran durch das Fluid abgetragen.

[0006] Eine amorphe Maskierungsschicht ist eine, beispielsweise aus vielen zusammenhängenden Partikeln aufgebaute, Deckschicht, die keine regelmäßige oder glatte Gestalt aufweist, also unförmig bzw. bröckelig ist. Durch ihre amorphe Struktur bietet die Maskierungsschicht Angriffspunkte für einen Fluidstrom, so daß die Maskierungsschicht - ggf. auch ohne vorangehendes Lösen mittels einer Flüssigkeit - nur durch Aufbringen des Fluidstromes aufgebrochen und dadurch von der Platte abgelöst werden kann. Unter einer amorphen Maskierungsschicht ist also eine Schicht unregelmäßiger Struktur zu verstehen.

[0007] Unter einer löslichen Maskierungsschicht ist eine Materialschicht zu verstehen, die sich mit einer geeigneten Flüssigkeit möglichst schnell zu einem pastösen oder flüssigen Materialfilm lösen läßt, der keine anhaftenden und keine zusammenhaltenden Eigenschaften mehr aufweist. Gegebenenfalls kann dabei die Maskierungsschicht gleichzeitig auch noch aufquellen und dadurch die darüberliegende Übertragungsfolie aufbrechen.

[0008] Unter einer Übertragungsfolie wird eine folienartige Materialschicht verstanden, die typischerweise eine dünne, nicht zusammenhaltende Metallfolie ist. Die Übertragungsfolie wird unter vorübergehender Zuhilfenahme einer Trägerfolie auf die Platte übertragen, wobei die Trägerfolie eine zusammenhaltende Folie ist, typischerweise eine Kunststoffolie. Die Übertragungsfolie wird mit der Trägerfolie auf die Platte aufgebracht und die Trägerfolie anschließend wieder abgezogen, so daß die Übertragungsfolie alleine auf der Platte verbleibt. In der Regel ist die Übertragungsfolie dünn, so daß auch ohne weitere Vorarbeiten, wie z.B. Perforieren oder Konturenschneiden, ein konturscharfes Ablösen der Übertragungsfolie möglich ist. Eine Perforierung oder Konturierung der Übertragungsfolie ist erst bei Verwendung dickerer Übertragungsfolien erforderlich.

[0009] Der Grundgedanke der Erfindung ist das Entfernen der Maskierungsschicht durch Aufbringen mechanischer Zerstörungskraft auf die Maskierungsschicht bzw. durch Auflösen der Maskierungsschicht. Die Maskierungsschicht verbleibt also nicht auf der Platte, sondern wird bruchstückweise, einschließlich der sie bedeckenden Übertragungsfolie, vollständig von der Platte entfernt bzw. von ihr gelöst. Das Abtragen der Maskierungsschicht durch Aufbringen eines Fluides ist einfach realisierbar und damit ein preiswertes Verfahren, bei dem gleichzeitig eine hohe Güte der Randbereiche der auf der Platte verbleibenden Übertragungsfolienbereiche realisierbar ist.

[0010] Vorzugsweise wird als Maskierungsschicht eine wasserlösliche Schicht aufgebracht, wobei beim Ab-

tragen der Maskierungsschicht die Plattenoberfläche bzw. die Übertragungsfolie einer Behandlung mit Wasser unterzogen wird, so daß die wasserlösliche Maskierungsschicht gelöst wird. Die Maskierungsschicht quillt durch das eindringende Wasser auf und kann anschließend einfach abgespült werden.

[0011] Alternativ oder ergänzend dazu kann die Maskierungsschicht einschließlich der sie bedeckenden Übertragungsfolie durch Druckstrahlbeaufschlagung abgetragen werden. Der Druckstrahl kann in Form eines Wasserstrahles oder eines Druckluftstrahles ausgebildet sein. Der Druckstrahl läßt sich in seiner Stärke so dosieren, daß die Maskierungsschicht mit der sie bedeckenden Übertragungsfolie zuverlässig von der Platte entfernt wird, der Druckstrahl jedoch nicht so stark ist, daß auch Übertragungsfolie, die direkt auf der Platte haftet und dort verbleiben soll, unerwünschterweise ebenfalls abgetragen wird.

[0012] Vorzugsweise wird die Übertragungsfolie vor dem Abtragen der Maskierungsschicht in den maskierten Bereichen perforiert. Dadurch wird zum einen einer Flüssigkeit zum Lösen der löslichen Maskierungsschicht das Durchdringen der Übertragungsfolie erleichtert und damit das Vordringen der Flüssigkeit zur Maskierungsschicht verbessert und beschleunigt. Andererseits wird durch das Perforieren auch die mechanische Festigkeit der Übertragungsfolie in den maskierten Bereichen und ggf. auch die Festigkeit der Maskierungsschicht verschlechtert, so daß das Abtragen der Maskierungsschicht einschließlich der sie bedeckenden Übertragungsfolie erleichtert und beschleunigt wird.

[0013] In einer bevorzugten Ausgestaltung wird die Übertragungsfolie auch im Bereich der Konturen der darunterliegenden Maskierungsschicht geschnitten, d. h. die Konturen werden vorgeschnitten. Dadurch wird beim Abtragen der Maskierungsschicht ein Einreißen der Übertragungsfolie in den Randbereichen sicher verhindert, wodurch ein sauberer Rand der auf der Platte verbleibenden Übertragungsfolie erzeugt wird.

[0014] Vorzugsweise wird das Schneiden, Perforieren und/oder Ritzen der Übertragungsfolie berührungslos mittels Laserstrahlung vorgenommen. Dadurch lassen sich sehr genaue Schnitte mit einer definierten Eindringtiefe realisieren. Das Schneiden, Perforieren und Ritzen der Übertragungsfolie kann jedoch auch durch ein Messer o.ä. vorgenommen werden.

[0015] Vorzugsweise ist die Übertragungsfolie eine Metallfolie, die mit Hilfe von Hitze und Druck im Transferverfahren auf die Plattenoberfläche aufgebracht wird. Die Platte kann eine transparente Kunststoffplatte sein.

[0016] Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die Figuren das erfindungsgemäße Verfahren näher erläutert.

[0017] Es zeigen:

Fig. 1 die mit einer Übertragungsfolie zu beschichtende Platte,

Fig. 2 die Platte der Fig. 1 mit einer auf die Plattenoberfläche aufgedruckten Maskierungsschicht,

5 Fig. 3 die Platte der Fig. 1 mit aufgedruckter Maskierungsschicht und Übertragungsfolie,

Fig. 4 die Platte der Fig. 3 mit Einritzungen in der Übertragungsfolie im Bereich der Maskierungsschicht und Schnitten im Bereich der Konturen der Maskierungsschicht,

Fig. 5 Aufbringen einer Flüssigkeit auf die Platte, und

15 Fig. 6 Abtragen der Maskierungsschicht durch einen Druckluftstrahl.

[0018] In den Fign. 1 bis 6 ist als Platte eine transparente Acrylglas-Trägerplatte 10 dargestellt, die bedruckt und beschichtet wird und in Leuchtransparenten, Displays und ähnlichem zu Informations- und Werbezwecken eingesetzt wird.

[0019] In Fig. 1 ist die auf beiden Trägerplatten-Oberflächen 11,12 unbedruckte und unbeschichtete Trägerplatte 10 gezeigt. Die innenseitige Oberfläche 11 ist die zu bedruckende Innenseite in einem Displaykasten, während die gegenüberliegende Oberfläche 12 die sichtbare Außenseite bei einem Displaykasten ist. Die Trägerplatte 10 wird ausschließlich auf der Innenseite 11 bedruckt und beschichtet, so daß der dort aufgebraachte Druck und die dort aufgetragenen Beschichtungen in einem Display später durch die transparente Platte 10 sichtbar und vor Witterung geschützt sind.

[0020] In Fig. 2 ist die Trägerplatte 10 gezeigt, die auf der innenseitigen Oberfläche 11 im Siebdruck mit gelatineartigen einer Maskierungsschicht 14 bedruckt wurde. Die Maskierungsschicht 14 ist amorph, d.h. sie ist nicht zusammenhängend einstückig ausgebildet, sondern besteht aus vielen Partikeln, die nebeneinander und aufeinander geschichtet sind und eine spröde abdeckende Schicht auf der Plattenoberfläche 11 bilden. Die Maskierungsschicht 14 ist wasserlöslich, d.h. sie nimmt Wasser auf, wobei sie gleichzeitig quillt und ihre haftenden und zusammenhaltenden Eigenschaften verliert. Die Maskierungsschicht 14 wird nur in den Bereichen der Plattenoberfläche 11 aufgedruckt, in denen eine bleibende Beschichtung mit einer Übertragungsfolie nicht erwünscht ist. Die Maskierungsschicht 14 ist also eine Negativschablone der gewünschten Übertragungsfolien-Beschichtung.

[0021] Im Anschluß an das Aufdrucken der Maskierungsschicht 14 wird als Übertragungsfolie eine handelsübliche Transfer-Goldfolie 16 durch gleichzeitiges Aufbringen von Druck und Wärme von ca. 120°C auf die Platte 10 aufgebracht. Die Goldfolie 16 wird mit ihrer gesamten Rollenbreite auf die Trägerplatte 10 übertragen. Wie in Fig. 3 dargestellt, klebt die Goldfolie 16 mit ihrer Kleberschicht 17 in den maskierungsschichtfreien Be-

reichen 15 unmittelbar auf der Trägerplatten-Oberfläche 11 auf und in den maskierten Bereichen auf der Maskierungsschicht 14 auf.

[0022] Anschließend wird die Goldfolie 16 mit einem Schneidplotter in den maskierten Bereichen 15 durch 5
Hilfsschnitte 19 perforiert bzw. eingeritzt und im Bereich der Konturen 20 mit Konturschnitten 21 versehen, wie in Fig. 4 dargestellt. Die Hilfsschnitte 19 und die Konturschnitte 21 werden durch Laserschneiden erzeugt, wobei der Schneidlaser derart eingestellt wird, daß die 10
Hilfsschnitte 19 und die Konturschnitte 21 die Goldfolie 16 und die Kleberschicht 17 vollständig durchdringen.

[0023] In dem nächsten Verfahrensschritt, der in Fig. 5 dargestellt ist, wird die Oberfläche der Metallfolie 16 mit Wasser 22 aus einem Sprühkopf 23 benetzt. Das Wasser dringt durch die Konturschnitte 21 und die Hilfs- 15
schnitte 19 durch die Goldfolie 16 und die Kleberschicht 17 hindurch in die wasserlösliche Maskierungsschicht 14 ein. Durch das eindringende Wasser 22 quillt die Maskierungsschicht 14 langsam zu einer gelatineartigen Schicht auf, wobei sie sich gleichzeitig ausdehnt und die darüberliegende Klebeschicht 17 und die Gold- 20
folie 16 nach oben und auseinander drückt.

[0024] Wie in Fig. 6 dargestellt, wird anschließend die bereits angelöste Maskierungsschicht 14 zusammen 25
mit der darüber liegenden Goldfolie 16 und ihrer Kleberschicht 17 durch Aufbringen eines Druckluft-Strahles 25 mittels einer Druckluftdüse 26 als Schäldüse von der Trägerplatte 10 rückstandsfrei abgelöst und weggeblasen. Alternativ kann auch ein Wasserstrahl zum Ablösen der Maskierungsschicht 14, der Goldfolie 16 und der Kleberschicht 17 verwendet werden. 30

[0025] Nach dem Trocknen der Trägerplatte 10 kann die Platte 10 bedruckt werden und anschließend beispielsweise durch Tiefziehen in ihrer Form verändert 35
werden. Die Trägerplatte 10 kann jedoch auch vor dem Aufbringen der Goldfolie bedruckt werden.

[0026] Alternativ zu einer wasserlöslichen Maskierungsschicht können auch Maskierungsschichten verwendet werden, die lösungsmittellöslich sind, wobei 40
gleichzeitig der in der Kleberschicht 17 verwendete Kleber für das betreffende Lösungsmittel unempfindlich sein muß.

[0027] Die Hilfsschnitte 19 und Konturschnitte 21 können auch mit einem einem Messer geschnitten werden. 45

Patentansprüche

1. Verfahren zum partiellen Beschichten einer Platte 50
(10) mit einer Übertragungsfolie (16), mit den Schritten:

Aufbringen einer amorphen oder löslichen Maskierungsschicht (14) auf die Plattenoberfläche (11) zur Maskierung der nicht zu beschichtenden Plattenbereiche (15), 55

Beschichten der gesamten Plattenoberfläche (11) einschließlich der maskierten Bereiche mit der Übertragungsfolie,

Abtragen der Maskierungsschicht (14) einschließlich der sie bedeckenden Übertragungsfolie (16) durch Aufbringen eines Fluides (22,25).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Maskierungsschicht (14) eine wasserlösliche Schicht aufgebracht wird, und daß beim Abtragen der Maskierungsschicht (14) die Übertragungsfolie einer Behandlung mit Wasser (22) ausgesetzt wird, wobei die wasserlösliche Maskierungsschicht (14) aufgelöst wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Maskierungsschicht (14) einschließlich der sie bedeckenden Übertragungsfolie (16) durch Druckstrahlbeaufschlagung abgetragen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Maskierungsschicht (14) einschließlich der sie bedeckenden Übertragungsfolie (16) durch Aufbringen eines Wasserstrahles abgetragen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Maskierungsschicht (14) einschließlich der sie bedeckenden Übertragungsfolie (16) durch Aufbringen eines Druckluft-Strahles (25) abgetragen wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-5, **dadurch gekennzeichnet, daß** vor dem Abtragen der Maskierungsschicht (14) die Übertragungsfolie (16) in den maskierten Bereichen (15) perforiert wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Übertragungsfolie (16) im Bereich der Konturen (20) der darunterliegenden Maskierungsschicht (14) eingeschnitten wird.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Schneiden und/oder Ritzen berührungslos mittels Laserstrahlung vorgenommen wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Übertragungsfolie (16) eine Metallfolie ist, die mit Hilfe von Hitze und Druck im Transfervorgang auf die Plattenoberfläche (11) aufgebracht wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Platte (10) eine transpa-

rente Kunststoffplatte (10) ist.

Claims

1. Method for partially coating a plate (10) with a transfer foil (16), the method comprising the steps of:
 - applying an amorphous or soluble masking layer (14) on the plate surface (11) for masking the plate areas (15) not to be coated,
 - coating the entire plate surface (11) including the masked areas with the transfer foil,
 - removing the masking layer (14) including the transfer foil (16) covering them by applying a fluid (22, 25).
2. The method of claim 1, wherein a water-soluble layer is applied as the masking layer (14) and wherein, upon removal of the masking layer (14), the transfer foil is subjected to a treatment with water (22), the water-soluble masking layer (14) being dissolved thereby.
3. The method of claim 1 or 2, wherein the masking layer (14), including the transfer foil (16) covering it, is removed by applying a fluid jet.
4. The method of claim 3, wherein the masking layer (14), including the transfer foil (16) covering it, is removed by applying a water jet.
5. The method of claim 4, wherein the masking layer (14), including the transfer foil (16) covering it, is removed by applying a jet of pressurized air (25).
6. The method of one of claims 1-5, wherein, prior to the removal of the masking layer (14), the transfer foil (16) is perforated in the masked areas (15).
7. The method of one of claims 1-6, wherein the transfer foil (16) is cut in the area of the contours (20) of the subjacent masking layer (14).
8. The method of claim 6 or 7, wherein the cutting and/or the scribing is done in a contactless manner by laser radiation.
9. The method of one of claims 1-8, wherein the transfer foil (16) is a metal foil which is applied on the plate surface (11) following the transfer method using heat and pressure.
10. The method of one of claims 1-9, wherein the plate (10) is a transparent plastic material plate (10).

Revendications

1. Procédé d'enduction partielle d'une plaque (10) avec un film de transfert (16), comprenant les étapes consistant à :

Appliquer d'une couche de masquage (14) amorphe ou soluble sur la surface de plaque (11) pour masquer les zones de plaque (15) ne devant pas être enduites,
Enduire de toute la surface de plaque (11), y compris les zones masquées, avec le film de transfert,
Enlever de la couche de masquage (14), y compris le film de transfert (16) la recouvrant, par application d'un fluide (22, 25).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'en tant que** couche de masquage (14) une couche soluble dans l'eau est appliquée, et **en ce que** lors de l'enlèvement de la couche de masquage (14), le film de transfert est soumis à un traitement à l'eau (22), la couche de masquage (14) soluble dans l'eau étant alors dissoute.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la couche de masquage (14), y compris le film de transfert (16) la recouvrant, est enlevée par application d'un jet sous pression.
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la couche de masquage (14), y compris le film de transfert (16) la recouvrant, est enlevée par application d'un jet d'eau.
5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la couche de masquage (14), y compris le film de transfert (16) la recouvrant, est enlevée par application d'un jet d'air comprimé.
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'avant** l'enlèvement de la couche de masquage (14), le film de transfert (16) est perforé dans les zones masquées (15).
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le film de transfert (16) est incisé dans la zone des contours (20) de la couche de masquage (14) placée en dessous.
8. Procédé selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** la coupe et/ou l'incision est réalisée sans contact par rayonnement laser.
9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le film de transfert (16) est un film métallique qui est appliqué sur la surface de plaque (11) à l'aide de chaleur et de pression dans

le procédé de transfert.

10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la plaque (10) est une plaque en matière plastique transparente (10).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG.1

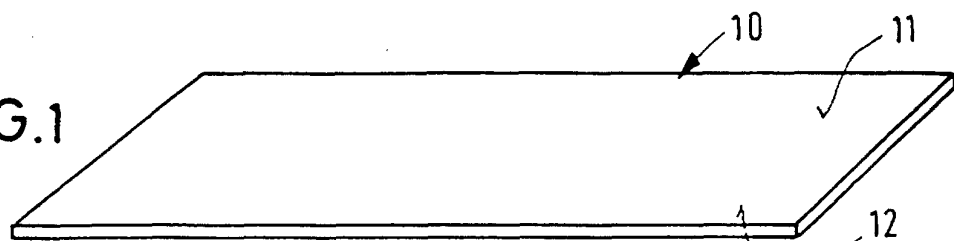


FIG.2

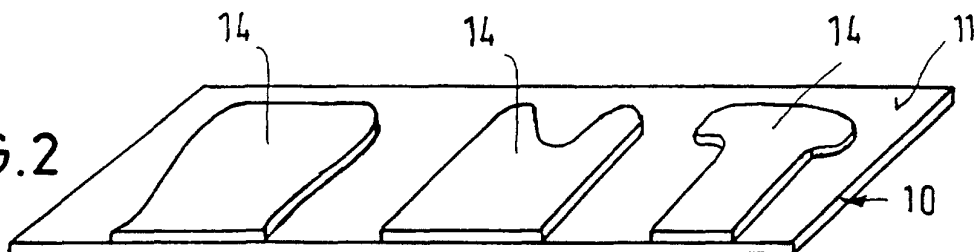


FIG.3

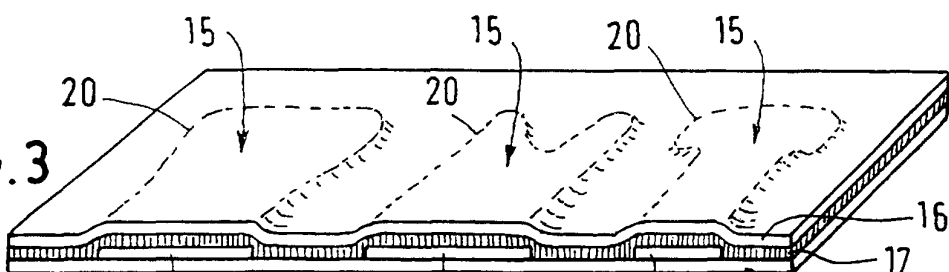


FIG.4

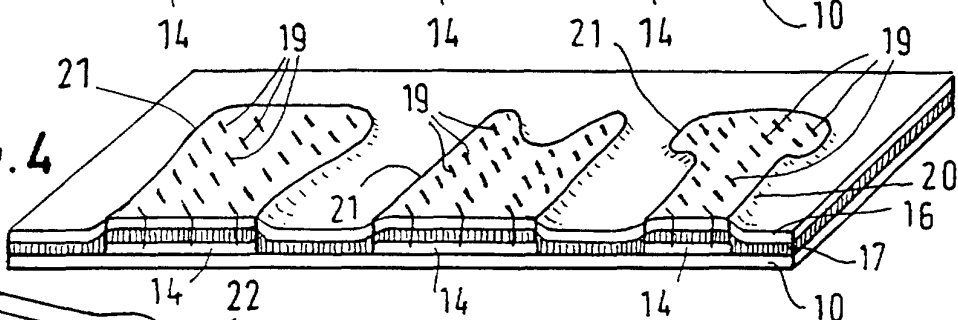


FIG.5

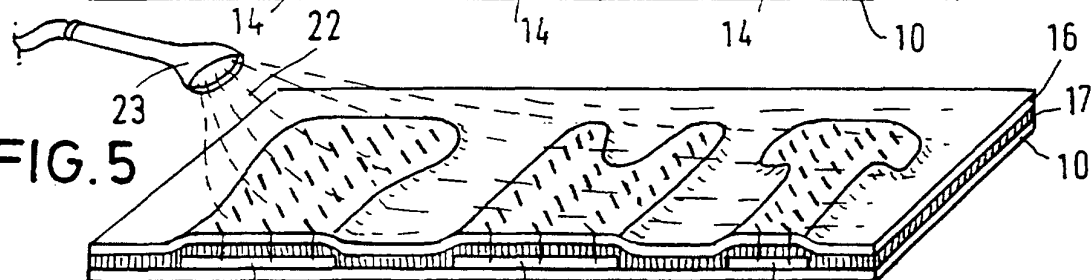


FIG.6

