

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 85106064.0

⑤① Int. Cl.⁴: **B 41 F 19/06**, **B 41 F 17/00**,
B 41 F 17/14

⑱ Anmeldetag: 17.05.85

③① Priorität: 06.06.84 DE 3421029

⑦① Anmelder: **Mathis, Walter, Feldheim 1,**
CH-6312 Steinhausen (CH)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 11.12.85
Patentblatt 85/50

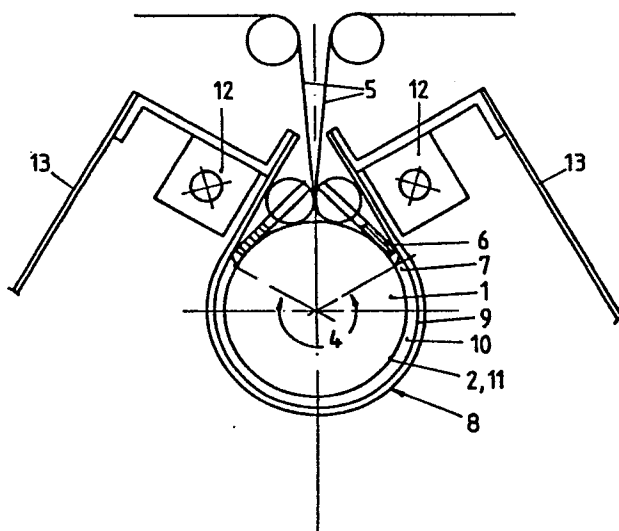
⑦② Erfinder: **Mathis, Walter, Feldheim 1,**
CH-6312 Steinhausen (CH)

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

⑦④ Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. Rudolf Bibrach**
Dipl.-Ing. Elmar Rehberg, Postfach 1453 Pütterweg 6,
D-3400 Göttingen (DE)

⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zum trockenen Bedrucken eines Werkstückes unter Verwendung einer Heissprägefolie.**

⑤⑦ Bei einem Verfahren zum trockenen Bedrucken eines Werkstücks unter Verwendung einer Heissprägefolie 5 und eines Prägestempels 8 sowie unter Anwendung von Wärme, Druck und Zeit wird das Werkstück 1 und der Prägestempel 8 relativ aufeinander zubewegt, unter Zwischenklemmung der Heissprägefolie 5 in Kontakt gehalten und dabei Wärme übertragen. Dabei wird die Heissprägefolie 5 entsprechend dem Prägestempel 8 auf das Werkstück aufgeklebt und nach einer Abkühlzeit mit Ausnahme des Druckbildes 2 von dem Werkstück 1 abgelöst. Um unterschiedlich geformte Oberflächen 2 des Werkstückes 1 zu bedrucken, wird der Prägestempel 8 durch fortlaufendes Anlegen über die gesamte Stempelfläche 11 mit dem Werkstück 1 in Kontakt gebracht, und der Prägestempel 8 zumindest im Bereich der Stempelfläche 11 in eine der Gestalt des Werkstückes entsprechende Form gebracht wird.



Verfahren und Vorrichtung zum trockenen Bedrucken eines Werkstücks unter Verwendung einer Heißprägefolie

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum trockenen Bedrucken eines Werkstückes mit den im Oberbegriff des Anspruches 1 angegebenen Merkmalen. Es wird gleichzeitig eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens aufgezeigt.

Die Erfindung läßt sich sowohl beim Bedrucken starrer, d. h. nur im Bereich der elastischen Materialverformung nachgiebiger Körper einsetzen. Mit besonderem Vorteil können aber auch durch ihre Formgebung nachgiebige Körper, beispielsweise geblasene Kunststoffflaschen, insbesondere für die Kosmetikindustrie, mit dem erfindungsgemäßen Verfahren bedruckt werden. Dabei spielt es keine Rolle, wie die zu bedruckende Oberfläche des Werkstückes im einzelnen gestaltet ist; diese Oberfläche kann insbesondere eben, konvex-rund, konvex-oval oder auch konkav ausgebildet sein.

Das aufgezeigte Verfahren ist aber auch zum Bedrucken jeglicher anderer Materialien, z. B. Metall, Holz, Glas, Keramik usw. im Prägedruck geeignet, wenn ein geeigneter Haftvermittler zwischen der zu bedruckenden Oberfläche und der Prägefolie zur Anwendung kommt. Ein solcher Haftvermittler kann vor oder während des Prägens auf das zu bedruckende Werkstück aufgebracht werden. Insbesondere kann der Haftvermittler auch auf der Prägefolie angeordnet sein oder über die Zwischenlage einer gesonderten Folie während des Prägens auch auf die Oberfläche des zu bedruckenden Werkstücks aufgebracht werden.

Der hier angesprochene Heißprägefoliendruck ist ein trockenes Druckverfahren, bei dem die Heißprägefolie auf die zu bedruckende Oberfläche aufgeklebt bzw. aufgeschmolzen wird. Die Heiß-

prägefolie selbst besteht aus einem Trägerband, einer Trennschicht, zweckmäßig einem Schutzlack, der eigentlichen Farbschicht, die oft eine zusätzliche Metallschicht enthält, und der Klebe- bzw. Verbindungsschicht zu der zu bedruckenden Oberfläche aus Kunststoff. Sämtliche anderen Schichten außer dem Trägerband werden beim Druckvorgang auf die zu bedruckende Oberfläche aufgebracht und nach entsprechender Abkühlung von der Heißprägefolie bzw. dem Trägerband dort abgerissen, wo sie aufgeklebt bzw. mit der zu bedruckenden Oberfläche verbunden waren.

In der Heißprägetechnik werden bisher im wesentlichen zwei Arbeitsverfahren angewendet, nämlich das Hubverfahren einerseits und das Abrollverfahren andererseits (Druckschrift der Firma Oeser "Prägefoliendruck Oberflächenveredelungstechnik für Kunststoffe" 1979, S. 15 - 21; DE-OS 14 49 637). Bei dem Hubverfahren wird das Werkstück festgehalten und der Prägestempel hubartig bewegt. Der Prägestempel stellt einen starren Körper dar und besteht in der Regel aus Metall, also insbes. Messing oder Stahl. Es werden auch Prägestempel eingesetzt, die auf einem starren Grundkörper aus Metall einen Stempelkörper aus Silikon aufweisen. Die Silikonauflage weist eine Materialstärke je nach Anwendungsfall auf, die zwischen 0,8 und 4 mm betragen kann. Der im Rahmen seiner Elastizität des Silikonmaterials zusammendrückbare Stempelkörper dient dem Ausgleich von Toleranzen an der zu bedruckenden Oberfläche des Werkstückes. Es versteht sich, daß diese Toleranzen besser ausgeglichen werden können, je dicker die Silikonauflage ist. Andererseits verschlechtert sich der Wärmeübergang aus dem metallenen Grundkörper in die Silikonauflage mit zunehmender Materialstärke. Hier sind also Grenzen gesetzt. Der Prägestempel ist an einen sog. Heizkopf montiert, in welchem oft mittels Heizpatronen die erforderliche Wärme entbunden wird, die dann durch Wärmeleitung über den Heizkopf und den metallenen Grundkörper des Prägestempels durch Wärmeleitung übertragen wird. Ein solches System ist sehr träge. Die Stempelfläche des Prägestempels erhält etwa nach einer halben Stunde ihre Arbeitstemperatur, so daß mit dem Druckvorgang dann begonnen werden kann.

Bei dem Abrollverfahren, welches insbes. zu einer flächigen Beschichtung zylindrischer oder leicht konischer Teile, wie Lippenstifthülsen, Cremedosen u. dgl. eingesetzt wird, wird das Werkstück bewegt und an dem Prägestempel abgerollt. Der Prägestempel entspricht in seiner Länge der zu prägenden Abwicklung. Auch hierbei muß ein erheblicher Kontaktdruck erreicht werden, damit in der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit für den Abrollvorgang die erforderliche Temperatur erreicht wird. Das Verfahren ist insofern problematisch, als weder eine steuerbare Verweilzeit einerseits für die Aufbringung der Wärme noch eine definierte Abkühlzeit für die Verfestigung der aufgeprägten Schichten zur Verfügung steht. Das Verfahren hat allerdings den Vorteil, daß beim Abrollvorgang eine blasenfreie Verbindung zwischen der aufgeklebten Druckschicht und dem Werkstück erreicht wird.

Besonders problematisch ist das Bedrucken von nachgiebigen, d. h. verformbaren Hohlkörpern, z. B. Flaschen aus Polyäthylen, wie sie insbes. in der Kosmetikindustrie zur Abfüllung der verschiedenen flüssigen oder teigigen Produkte benutzt werden. Hierbei muß die Kunststoffflasche selbst nachgiebig und zusammendrückbar sein, um ihren Inhalt beim Gebrauch entnehmen zu können. Solche verformbaren Hohlkörper besitzen ganz verschiedene Gestalt von einem zylindrischen Querschnitt bis zu flach-oval, wobei die Oberfläche des zu bedruckenden Werkstückes nicht nur in einer Richtung bzw. Ebene gekrümmt sein kann. Solche Hohlkörper werden mit Hilfe einer geteilten Form bedruckt. Das Unterteil der Form ist feststehend angeordnet und bildet ein Bett zur Aufnahme etwa der einen Hälfte der Flasche. Zu der Form gehört ein bewegliches Oberteil, so daß die Flaschen zwischen Ober- und Unterteil aufgenommen und fixiert werden kann. Zwischen Ober- und Unterteil der Flasche läuft die Heißprägefolie durch. Der Oberteil besitzt

eine Aussparung, in welchem der Prägestempel angeordnet und dabei starr mit dem Oberteil verbunden ist. Der Oberteil der Form sitzt an dem sog. Heizkopf, in welchem die Wärme entbunden und nach unten geleitet wird, und zwar an den Prägestempel, nicht aber das Oberteil der Form. Das Oberteil der Form muß deshalb aus wärmeisolierendem Werkstoff bestehen. Nach dem Einbringen der Flasche in das Unterteil der Form wird die Form durch die hubartige Bewegung des Oberteils mit dem Prägestempel geschlossen. Anschließend wird die Flasche zwecks Erzeugung des für die Übertragung der Wärme erforderlichen Druckes zwischen Prägestempel, Heißprägefolie und der zu bedruckenden Oberfläche aufgeblasen, wobei mit erheblichen Drücken in der Größenordnung von etwa 20 bar gearbeitet wird. Durch diesen Aufblasvorgang findet der Kontakt zum Prägestempel statt; das Werkstück wird also auf den stillstehenden Prägestempel zu bewegt. Da sich der Aufblasdruck in der Flasche natürlich nicht nur im Bereich des Prägestempels auswirkt, sondern überall, muß die geteilte Form diesem Aufblasdruck standhalten und die Form muß auch geschlossen gehalten werden, was den Einsatz entsprechend ausgebildeter hydraulischer Pressen für das Unter- und Oberteil erfordert. Über diesen Aufblasdruck werden auch die Toleranzen in der Oberflächengestalt der Hohlkörper, die bei deren Herstellung entstanden sind, ausgeglichen, wobei sich je nach der Genauigkeit der Herstellung der Flaschen ein Ausschußanteil nicht vermeiden läßt. Der Prägestempel muß abgestimmt auf dieses Herstellungsverfahren in besonderer Weise hergestellt werden, damit die aufgeblasene Kunststoffflasche nur an den erhabenen Teilen des Stempelkörpers, also an der Stempelfläche anliegt und sich auch durch den Aufblasdruck nicht an den übrigen Teilen des Stempelkörpers anlegt. Nach dem Aufbringen des

Drucks und der Wärme, also dem Aufkleben bzw. Aufschmelzen der Heißprägefolie auf die Oberfläche der Flasche im Bereich des Druckbildes wird der Aufblasdruck aus dem Innenraum der Flasche weggenommen, wobei sich bereits in nachteiliger Weise eine Relativbewegung zwischen der heißen Oberfläche der Flasche mit der Heißprägefolie und der Form ergibt, die bei zu frühem Öffnen der Form zu einem verwischten oder sonstwie beeinträchtigten Druckbild führen kann. Bei dem Öffnen der Form kann nur beschränkt eine Abkühlzeit eingehalten werden, bevor die Folie an gewissen Stellen bereits ungewollt abgerissen wird. Anschließend wird die Heißprägefolie von der nunmehr bedruckten Oberfläche des Werkstückes abgerissen bzw. abgelöst und taktweise um einen Nutzen weiterbewegt. Nachteilig an diesem Verfahren ist, daß die Toleranzen der Hohlkörper durch den Aufblasdruck ausgeglichen werden, um überall den erforderlichen Kontakt zu bekommen. Es ist ein erheblicher Druck erforderlich, um die Flasche zu verformen; ein solcher Druck ist nicht unbedingt für den eigentlichen Druck erforderlich. Für den Druckvorgang kann ein übermäßiger Druck sogar nachteilig sein. Aufgrund der notwendigen Teilung der Form ist ein Bedrucken eines solchen Hohlkörpers rundum oder im wesentlichen rundum in einem Schritt nicht möglich. Der Prägewinkel kann nicht mehr als 180° betragen. Er liegt in der Praxis meist deutlich unter 180° , da gerade die Flächen, die in diesem Grenzwinkelbereich liegen, zu Schwierigkeiten Anlaß bieten. Weiterhin ist nachteilig, daß das Ober- und Unterteil der Form sehr genau an die Flaschenform angepaßt bzw. auf diese abgestimmt sein müssen. Oft wird der gleiche kosmetische Gegenstand in Flaschen unterschiedlicher Größe und/oder Formgebung in unterschiedlicher Menge abgegeben, wobei aber das gleiche Druckbild benutzt wird. Hierbei ist es erforderlich, jeweils eine komplette Form mit Ober- und Unterteil und mit Prägestempel herzustellen und zu benutzen. Da der Prägestempel relativ zum

Oberteil feststehend angeordnet ist, liegt auch das Druckbild relativ zu der zu bedruckenden Flasche fest. Eine Druckstandänderung erzwingt damit ebenfalls die Herstellung einer neuen Form. Weiterhin ist nachteilig, daß Fremdkörper auf der Heißprägefolie, die in den Bereich des Prägestempels gelangen, infolge der hohen auftretenden Aufblasdrücke dazu führen können, daß der Prägestempel verletzt und damit unbrauchbar wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art aufzuzeigen, mit denen es möglich ist, Werkstücke, insbes. nachgiebige Hohlkörper, ganz verschiedener Gestalt und/oder verschiedenen Standorts des Druckbildes zu bedrucken.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß der Prägestempel durch fortlaufenden Anlegen über die gesamte Stempelfläche mit dem Werkstück in Kontakt gebracht wird, und der Prägestempel dabei zumindest im Bereich der Stempelfläche in eine der Gestalt des Werkstückes entsprechende Form gebracht wird. Die Erfindung eröffnet neben den im Stand der Technik bekannten Verfahren, nämlich dem Hubverfahren, dem Abrollverfahren und dem Aufblasverfahren ein weiteres Verfahren, welches als kombiniertes Hub-Abrollverfahren bezeichnet werden kann. Während im Stand der Technik bei dem Abrollverfahren und dem Aufblasverfahren das Werkstück bewegt wird, oder beim Hubverfahren der Prägestempel bewegt wird, wird hier das Werkstück und der Prägestempel relativ aufeinanderzu-bewegt. Das Werkstück kann dabei so positioniert bzw. stabilisiert werden, daß es keine Bewegung ausführen soll und kann. Der Prägestempel aber, der im Stand der Technik immer als fester Körper ausgebildet ist, der nur im Bereich seiner Materialelastizität geringfügig zusammengedrückt werden kann, ist bei Verwendung in dem vorliegenden Verfahren durch seine Formgebung, insbes. seine Dünnwandigkeit und sein

Material flexibel gestaltet. Diese Flexibilität wird dazu ausgenutzt, um den Prägestempel an das Werkstück anzuformen. Der Prägestempel legt sich also fortlaufend an das Werkstück an und nimmt dessen Gestalt während des Druckvorganges an. Hierdurch entsteht der unerwartete Vorteil, daß das Druckverfahren auch bei unterschiedlichster Gestalt der Werkstücke, also bei runden, ovalen, sonstwie konvexen, flachen oder auch konkaven Werkstücken eingesetzt werden kann. Es ist sogar möglich, mit ein und demselben Prägestempel Werkstücke verschiedener Form zu bedrucken, wobei natürlich dasselbe Druckbild entsteht. Druckstandsänderungen sind völlig problemlos, weil das Werkstück nicht in einer Form, die zur Aufnahme von Druck bestimmt ist, gehalten werden muß. Weiterhin ist überraschend, daß das Druckergebnis verbessert und der Ausschuß reduziert wird, weil sich der Prägestempel bei jedem einzelnen Druckvorgang besser an das jeweilige Werkstück anpassen kann, so daß der Bedruckungsvorgang unabhängiger von den Toleranzen der beispielsweise im Blasverfahren hergestellten Kunststoffflaschen wird. Die Zuverlässigkeit steigt. Da der Prägestempel gegenüber den Prägestempeln im Stand der Technik eine sehr viel kleinere Masse aufweist, ergibt sich nach kurzer Anwärmzeit die Einsatzbereitschaft für den Druckvorgang. Hier ist eine Reduzierung von etwa einer halben Stunde auf eine Minute feststellbar. Durch den Wegfall des Ober- und des Unterteils der Form bei nachgiebigen Hohlkörpern entfällt auch die Anpassung dieser Formteile an die besondere Form des Hohlkörpers. Der Aufwand zur Herstellung des Prägestempels wird erheblich reduziert. Für den Fachmann erstaunlich ist ferner der weitere Vorteil, daß der Prägewinkel bei einem Druckvorgang 180° und mehr betragen kann. Dies stellt für ein hubähnlich arbeitendes Verfahren eine Besonderheit dar und eröffnet die Möglichkeit, beispielsweise eine runde Flasche in einem einzigen Druckvorgang über einen Winkel von 210° zu bedrucken. Ein Rundumdruck erfordert zwei Druckvorgänge. Weiterhin ist vorteilhaft, daß die Druckmaschine ver-

gleichsweise einfacher gestaltet und dimensioniert werden kann, weil der hohe Aufblasdruck beim Bedrucken von nachgiebigen Hohlkörpern wegfällt. Die Flasche kann zwar immer noch aufgeblasen werden, wenn sie besonders nachgiebig ist, d. h. wenn und soweit es für ihre Stabilität in der fixierten Lage sinnvoll erscheint. Der Aufblasdruck wird somit von etwa 20 bar beim Stand der Technik auf beispielsweise 2 bar für Stabilisierungszwecke gesenkt. Ein hoher Prägedruck wird mit dem neuen Verfahren nicht angestrebt, weil mit einem hohen Prägedruck die Gefahr verbunden ist, daß beispielsweise bei zu langer Zeiteinwirkung eine ungewünschte Verformung der zu bedruckenden Oberfläche eintritt. Bei dem neuen Verfahren tritt auch der weitere Vorteil auf, daß der Bedruckungsvorgang in kürzerer Zeit abläuft und damit auch weniger Wärme übertragen wird. Insbes. beim Drucken größerer Flächen ergeben sich durch den nachfolgenden Abkühlvorgang geringere Einfallstellen. Aus dem erfindungsgemäßen Verfahren ergeben sich auch mehrere Vorteile hinsichtlich nachfolgender Druck- oder Bearbeitungsvorgänge des Werkstückes. So ist es möglich und kostenmäßig vertretbar, mehrere Druckstationen in einer Maschine vorzusehen, weil die einzelne Druckstation vergleichsweise billiger herstellbar ist. Auf diese Art und Weise wird es möglich, Prägedruckstationen mit Siebdruckstationen in einer Druckmaschine zu kombinieren und die Arbeitsgeschwindigkeiten aufeinander abzustimmen. Der Prägedruck wird nur so hoch gewählt, wie es für eine ordnungsgemäße Verformung bzw. Anlage des Prägestempels an dem Werkstück erforderlich ist. Auf der Heißprägefolie vorhandene oder auf diese gefallene Fremdkörper können den Prägestempel nicht mehr unbrauchbar machen. Der flexible Prägestempel läßt es sinnvollerweise zu, bei seinem Anformvorgang an dem Werkstück auf der Oberfläche des Werkstückes an einer Stelle aufzusetzen und in einer Art Abrollvorgang sich anzulegen. Damit wird dem Einschluß von Luftblasen zwischen Heißprägefolie und Werkstückoberfläche entgegengewirkt. Die Heißprägefolie legt sich ohne Falten an das Werkstück an und wird im Druckbild mit der Werkstückoberfläche verbunden.

Insbesondere beim Bedrucken nichtebener Flächen bzw. Werkstücke wird zunächst die Heißprägefolie unter Verwendung einer Stützmaske an die zu bedruckende Oberfläche des Werkstückes angelegt und dabei fixiert. Anschließend wird der Prägestempel durch eine Aussparung in der Stützmaske an die bereits fixierte Heißprägefolie angelegt. Nach der Übertragung von Wärme vom Prägestempel auf die Heißprägefolie und die Oberfläche des Werkstückes wird zunächst der Prägestempel und nach einer Abkühlzeit die Stützmaske vom Werkstück abgehoben. Die Verwendung der Stützmaske ist immer dann sinnvoll oder in der Regel sogar erforderlich, wenn die zu bedruckende Werkstücksoberfläche konvex oder konkav ist. Nur bei einfachen eben ausgebildeten Werkstücken kann die Stützmaske auch einmal fehlen. Der wesentliche Vorteil der Verwendung der Stützmaske liegt darin, daß diese zunächst einmal die Heißprägefolie an die Oberfläche des zu bedruckenden Werkstückes anlegt und dort fixiert. Die Stützmaske weist eine Aussparung oder ein Fenster auf, durch welches hindurch der Prägestempel mit seinem Stempelkörper und insbesondere der Stempelfläche sich direkt auf die Heißprägefolie auflegt, während die übrigen Teile des Prägestempels sich an der Stützmaske anlegen können. Durch die Gestaltung der Stützmaske kann zusätzlich auf den Abrollvorgang und die Anlage der Stützfläche an der Heißprägefolie Einfluß genommen werden. Die Stützmaske dient aber auch dazu, die Übertragung von Wärme von den übrigen Teilen des Prägestempels - außer an der Stelle ihrer Aussparung bzw. des Fensters - zu verhindern. Die Prägefolie darf ja außerhalb des Druckbildes nicht erwärmt werden, weil sonst hier sonst zusätzliche nicht gewünschte Abdrücke am Werkstück entstehen würden. Weiterhin kann man durch die Verwendung der Stützmaske den Vorteil ausnutzen, daß die Heißprägefolie

vor, während und nach dem Prägevorgang relativ zur Oberfläche des zu bedruckenden Werkstückes unverrutschbar gehalten wird. Damit läßt sich auch eine definierte Abkühlzeit nach Entfernung des Prägestempels von der zu bedruckenden Oberfläche einhalten. Das Druckbild wird sauberer und klarer.

Für die Übertragung der Wärme auf den Prägestempel bieten sich verschiedene Möglichkeiten an. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Wärme induktiv auf den Prägestempel übertragen wird. Der Prägestempel wird mit seinem Metallteil in den geschlossenen Sekundärstromkreis eingeschaltet, so daß die Wärme unmittelbar dort entbunden wird, wo sie gebraucht wird. Es ist lediglich noch die Übertragung der Wärme von der dünnen Metallschicht auf die dünne Silikon- oder Gummischicht erforderlich. Da diese Schicht sehr dünn gestaltet werden kann, weil ja hohe Kontaktdruck nicht mehr erforderlich sind, ist die Wärmeleitung im Bereich des Stempelkörpers erheblich verbessert. Es gibt aber auch andere Wärmeerzeugungs- bzw. Übertragungsmöglichkeiten. Beispielsweise könnte der Prägestempel mit seiner Stempelfläche oder auch auf seiner Rückseite durch eine Infrarotbestrahlung aufgeheizt werden, die entweder kontinuierlich oder auch in den Druckpausen durchgeführt werden könnte.

Beim Bedrucken von nachgiebigen Hohlkörpern wird das Werkstück nur mit einem für seine Stabilisierung erforderlichen Druck formlos, d. h. ohne Verwendung einer Form, aufgeblasen. Hierzu ist es lediglich erforderlich, die Flasche im Bereich des Flaschenhalses und des Flaschenbodens, also gegenüberliegend einzuspannen und für eine gezielte Einleitung der Aufblasluft in die Flasche Sorge zutragen. Dieser Aufblasdruck hat nichts mit dem Kontaktdruck während des Druckvorganges beim Stand der Technik zu tun.

Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens arbeitet mit einer Aufnahmestation für das Werkstück, einer taktweise arbeitenden Vorschubeinrichtung für die Heißprägefolie, einem zur Aufnahmestation relativ bewegbaren Prägestempel und einer Heizvorrichtung für den Prägestempel. Die Aufnahmestation kann in einfachster Weise ausgebildet sein, beispielsweise in Form eines Tisches für die Bedruckung ebener Werkstücke. Erfindungsgemäß besteht der Prägestempel aus elastisch verformbarem Material und ist so dünnwandig ausgebildet, daß er beim Anlegen an das zu bedruckende Werkstück sich elastisch verformend sich an dessen Oberfläche anlegt. Der Prägestempel kann aus einem dünnen verbiegbaren Metallblech bestehen, dessen Oberfläche zu der Stempelfläche ausgebildet ist. Es ist natürlich auch möglich, daß das dünne Metallblech gleichsam den Grundkörper bildet, auf welchem ein ebenfalls sehr dünner Stempelkörper aus Kunststoff, Gummi, Silikon o. dgl. aufgebracht ist, der auf seiner dem Grundkörper abgekehrten Seite die Stempelfläche aufweist. Die Verbiegbarkeit bzw. Flexibilität des Prägestempels muß im elastischen Bereich liegen und so ausgebildet sein, daß er den einzelnen Anforderungen des speziellen Anwendungsfalles genügt. Es ist beispielsweise auch möglich, den Prägestempel aus einem gummiartigen Metall herzustellen, in dessen Masse Metallpartikel in Form eines Gitters o. dgl. eingearbeitet sind.

Zwischen dem Prägestempel und der Heißprägefolie ist in der Regel eine diese fixierende Stützmaske vorgesehen, die eine Aussparung für den Durchtritt eines die Stempelfläche tragenden Stempelkörpers des Prägestempels aufweist. Diese Stützmaske kann überall etwa gleiche Wandstärke aufweisen. Sie besteht in jedem Falle auch aus elastischem Material, welches jedoch wärmeisolierend sein muß. Auch die Stützmaske nimmt beim Anlegen an das Werkstück dessen Oberflächenform an bzw. bildet diese nach. An die Stützmaske wird dann der

Prägestempel beim Druckvorgang abgeformt, wobei die Stempel-
fläche durch die Aussparung der Stützmaske hindurchtritt und
sich direkt an der Trägerfolie der Heißprägefolie anlegt. Die
Stützmaske kann auch mit gezielt unterschiedlicher Wandstärke
ausgebildet werden, um damit den Anformvorgang bzw. den Anlage-
vorgang der Stempelfläche am Werkstück zu beeinflussen. Die
Stützmaske besteht aus biegsamem, auf Zug oder Druck belastba-
ren Material. Beim Bedrucken von konkaven Flächen muß die Stütz-
maske auf Druck belastbar sein, weil sie ja die Heißprägefolie
in diesem Bereich an das Werkstück andrücken muß.

Der Prägestempel besteht in bevorzugter Ausführungsform aus ei-
nem die Stempelfläche tragenden Stempelkörper aus elastisch nach-
giebigem Material, insb. Silikon und einem Grundkörper aus ela-
stisch verbiegbarem Metallblech. Die Gesamthöhe des Prägestempels
kann somit in der Größenordnung von 2 - 4 mm liegen.

Der Prägestempel kann mit seinem Grundkörper aus Metallblech in
einem geschlossenen, induktiv erwärmten Stromkreis eingeschaltet
sein. Dies stellt eine sehr schnellwirkende und gezielt steuer-
bare Erwärmungsmöglichkeit für den Prägestempel dar, so daß des-
sen Stempelfläche sehr genau mit der vorgesehenen Temperatur be-
heizt werden kann.

Wenn getrennte Antriebsvorrichtung für die Stützmaske einerseits
und für den Prägestempel andererseits vorgesehen sind, ergibt
sich vorteilhaft die Möglichkeit, die Heißprägefolie mit der
Stützmaske vor, während und nach dem Kontakt mit dem Prägestem-
pel gegenüber der zu bedruckenden Werkstückoberfläche unver-
rutschbar festzuhalten.

Obwohl die Erfindung insbesondere in den Ausführungsbeispielen
für das Bedrucken von Werkstücken aus Kunststoff oder zumindest
mit einem Kunststoffüberzug, z. B. Kunststofflack, beschrieben
ist, ist das Druckverfahren und die Vorrichtung ganz allgemein
zum Bedrucken der verschiedensten Materialien, wie z. B. Glas,
Metall, Karton, Porzellan usw. einsetzbar; Voraussetzung ist ein
entsprechender Haftvermittler.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen weiter beschrieben und verdeutlicht. Es zeigen:

- Fig. 1 die Relativlage der wesentlichen Teile vor dem Bedruckvorgang eines Werkstückes mit zylindrischer Gestalt,
- Fig. 2 die Relativlage der Teile gemäß Fig. 1 während des Bedruckungsvorganges,
- Fig. 3 die Relativlage der Teile vor dem Bedruckungsvorgang eines ebenen Werkstücks,
- Fig. 4 die Relativlage der Teile gemäß Fig. 3 während des Druckvorganges,
- Fig. 5 die Relativlage der Teile vor dem Bedruckungsvorgang eines konkaven Werkstücks,
- Fig. 6 die Relativlage der Teile gemäß Fig. 5 während des Bedruckungsvorganges und
- Fig. 7 eine teilweise geschnittene Draufsicht auf Stützmaske und Prägestempel.

Gemäß Fig. 1 soll ein Werkstück 1 mit einem Druckbild 2 bedruckt werden. Das Werkstück 1 besitzt zylindrische Gestalt, besteht also beispielsweise aus einer entsprechend ausgebildeten Kunststoffflasche. Das Druckbild 2, welches in strichpunktierter Linienführung angedeutet ist, entsteht auf der Oberfläche des Werkstückes 1 und ist nur der Deutlichkeit halber hier in einem gewissen Abstand davon angedeutet. Tatsächlich ist am Ende des

Bedruckungsvorganges das Druckbild 2 auf der Oberfläche 3 des Werkstücks 1 angeordnet. Man erkennt schon an dieser Stelle, daß der Prägewinkel 4, über den sich das Druckbild 2 an dem Werkstück 1 erstreckt, größer als 180° ist.

Es findet eine Heißprägefolie 5 üblichen Aufbaus Verwendung. In entsprechendem Abstand von der Heißprägefolie 5 ist eine Stützmaske 6 vorgesehen, die aus elastisch nachgiebigem, also verbiegbarem Material besteht, welches außerdem noch wärmeisolierend wirkt. Die Stützmaske 6 weist eine Aussparung 7 oder ein Fenster auf, welches etwas größer ausgebildet ist als das Druckbild 2.

Unterhalb der Stützmaske 6 befindet sich der Prägestempel 8, der aus einem Grundkörper 9 aus einem dünnen verbiegbaren Metallblech und einem Stempelkörper 10 aus Silikon oder einem anderen Kunststoff zusammengesetzt sein kann. Der Stempelkörper 10 weist auf seiner dem Werkstück 1 zugekehrten Seite eine Stempelfläche 11 auf, in der diejenigen Stellen, die erhaben ausgebildet sind, die Linienführung bzw. Formgebung des Druckbildes 2 bestimmen.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, wird bei einem Bedruckungsvorgang des Werkstückes 1 zunächst die Stützmaske 7 in der dargestellten Weise um das Werkstück 1 herumgelegt, wobei die Stützmaske 7 die Heißprägefolie 5, die über entsprechende Rollen geführt wird, auf die Oberfläche 3 des Werkstückes 1 auf- und anlegt. Damit ist die Heißprägefolie 5 fixiert. Es versteht sich, daß das Werkstück 1 fixiert ist. Wenn es sich um einen sehr nachgiebigen Hohlkörper in Form einer Flasche handelt, kann dieser zu Stabilisierungszwecken vor Anlage der Stützmaske auch mit niedrigem Druck aufgeblasen werden. In einem zweiten

Anlegevorgang wird nun der Prägestempel 8 um das Werkstück 1 und die bandagenartig gehaltene Stützmaske 7 herumgelegt, und zwar so, daß der Stempelkörper 10 durch die Aussparung 7 der Stützmaske 6 durchtreten kann und sich direkt auf die Oberfläche der Heißprägefolie 5, und zwar im Bereich des Trägerbandes, aufliegt. Dieser Auf- oder Anlegvorgang wird zweckmäßig so durchgeführt und gesteuert, daß eine fortlaufende Anlage resultiert, also zunächst an einer Stelle, vorzugsweise an der untersten Stelle des Umfangs der Kontakt erfolgt und sich der Prägestempel gleichsam nach beiden Seiten verformt, bis er genau die Form der Oberfläche des Werkstücks 1 und der Stützmaske 6 angenommen hat. Der Druckvorgang kann mit sehr niedrigem Kontaktdruck durchgeführt werden, so daß keine Gefahr besteht, daß das nachgiebige Werkstück 1 verdrückt oder sonstwie beschädigt wird. Während der zeitlich gesteuerten Kontaktzeit wird Wärme von dem Prägestempel 8 auf die Heißprägefolie 5 und auch auf die Oberfläche 2 des Werkstückes 1 übertragen, so daß das Druckbild 2 auf die Oberfläche 3 aufschmilzt. Diese Wärme wird beispielsweise induktiv im Prägestempel 8 selbst erzeugt. Die Enden des Prägestempels 8 sind über Führungselemente 12 und elektrische Leitung 13 in einem geschlossenen Sekundärstromkreis angeordnet. Der Prägestempel 8 kann vorzugsweise kontinuierlich erwärmt werden. Die Wärme wird im Prägestempel 8 erzeugt, während die elektrischen Leitungen 13 und die Führungselemente 12 kalt bleiben. Die im Grundkörper 9 entstehende Wärme wird durch die Wärmeleitung in den Stempelkörper 10 übertragen und über die Stempelfläche 11 abgegeben. Die Wege hier sind äußerst gering, so daß ein guter Wirkungsgrad erreichbar ist und die Oberflächentemperatur der Stempelfläche 11 in sehr engen Grenzen geregelt werden kann. Ist die erforderliche Wärme aufgebracht und die Verweilzeit abgelaufen, wird zuerst der Prägestempel 8 von dem Werkstück 1 und der Stützmaske 6 entfernt, wobei die Stützmaske 6 die Heißprägefolie 5 weiterhin unverrückbar an dem Werkstück 1

festhält. Nach Ablauf der erforderlichen Abkühlzeit wird auch die Stützmaske 6 wiederum in ihre in Fig. 1 ersichtliche Ruhestellung verschwenkt, wobei sich die Heißprägefolie 5 bzw. ihr Trägerband von dem Druckbild 2, welches nun auf der Oberfläche 3 des Werkstückes 1 fixiert ist, löst. Die Heißprägefolie 5 wird um einen Nutzen weiterbewegt und ein neuer Gegenstand 1 kann dem Druckvorgang unterworfen werden.

Aus den Fig. 3 und 4 ist der Bedruckungsvorgang auf der Oberfläche 3 eines ebenen Werkstückes 1 ersichtlich. Der Prägestempel 8 ist hier genauso aufgebaut, wie bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2. Es kann sich sogar um den identischen Prägestempel 8 handeln, so daß auch das gleiche Druckbild 2 auf dem Werkstück 1 entsteht. Es ist auch möglich, in diesem Falle ohne Einsatz der Stützmaske 6 zu arbeiten, wenn sichergestellt ist, daß sich nur die Stempelfläche 11 über die Heißprägefolie 5 an der Oberfläche 3 des Werkstückes 1 anlegt. Dies kann durch gezielte Steuerung des Hubvorganges des Prägestempels 9 entsprechend dem Pfeil 14 erfolgen. Man erkennt aus Fig. 4, daß die Stützmaske 6 auch mit unterschiedlicher Wandstärke ausgebildet sein kann, um den Abrollvorgang des Prägestempels 8 zu beeinflussen. Dieser Abrollvorgang beginnt auch hier in der Mitte der Stempelfläche 11 und setzt sich nach beiden Seiten fort, wobei letztendlich der Grundkörper 9 an der Stützmaske 6 zur Anlage kommt und gehalten wird.

Die Fig. 5 und 6 zeigen ein Ausführungsbeispiel zum Bedrucken eines Werkstückes 1 mit einer konkaven Oberfläche 3, auf der das Druckbild 2 aufgebracht werden soll. Man sieht hier, daß die Stützmaske 6 (Fig. 6) auf Druck beanspruchbar sein muß, weil sie die Heißprägefolie 5 auf die konkave Oberfläche 3 des Werkstückes 1 aufdrückt. Gleiches gilt für den Prägestempel 8. Ansonsten ist aber Aufbau und Wirkungsweise ähnlich bzw. identisch.

Man erkennt an allen Ausführungsbeispielen, daß ein und derselbe Prägestempel 8 zum Bedrucken derverschiedenst geformten Oberflächen 3 der Werkstücke 1 einsetzbar ist. Auch eine Druckstandsänderung, wenn also das Druckbild 2 höher oder niedriger an einer Flasche angebracht werden soll, ist ohne weiteres möglich. Es muß hierzu weder ein neuer Prägestempel 8 noch eine neue Stützmaske 6 angefertigt werden. Es wird vielmehr einfach die Relativlage zum Werkstück 1 geändert bzw. eingestellt.

Figur 7 zeigt eine Draufsicht auf die Stützmaske 6 im linken Teil, während im rechten Teil der Darstellung der darunter befindliche Prägestempel 8 erkennbar ist. Die Stützmaske 6 kann beispielsweise aus Asbest bestehen oder damit beschichtet sein. Der Grundkörper 9 des Prägestempels 8 kann mit Einschnitten 15 ausgestattet sein, die so außerhalb des Stempelkörpers 10 angeordnet sind, daß der Prägestempel 8 im Randbereich in drei Teile unterteilt wird. Die damit abgeteilten Zungen 16 dienen der Beeinflussung des Abform- bzw. Anlegvorganges des Prägestempels 8 an der Oberfläche 3 des Werkstückes und werden nicht um das Werkstück 1 herumgelegt. Lediglich der Mittelteil 17 wird somit von den Führungselementen 12 erfaßt und um das Werkstück 1 herumgelegt. Damit bekommt gezielt die Stempelfläche 11 in ihrer Mitte bzw. entsprechend der Symmetrieachse zunächst Kontakt mit dem Werkstück 1 bzw. der Heißprägefolie 5, während sich die übrigen Bereiche in symmetrischer Anordnung anlegen. Diese besondere Formgebung des Prägestempels 8 ist somit wichtig für diesen Anlage- bzw. Abformvorgang des Prägestempels 8 an dem Werkstück 1, und zwar hinsichtlich des zeitlichen Verlaufs.

B e z u g s z e i c h e n l i s t e :

- 1 = Werkstück
- 2 = Druckbild
- 3 = Oberfläche
- 4 = Prägewinkel
- 5 = Heißprägefolie
- 6 = Stützmaske
- 7 = Aussparung
- 8 = Prägestempel
- 9 = Grundkörper
- 10 = Stempelkörper
- 11 = Stempelfläche
- 12 = Führungselement
- 13 = elektrische Leitung
- 14 = Pfeil
- 15 = Einschnitt
- 16 = Zunge
- 17 = Mittelteil

0 164 001

BIBRACH & REHBERG

ANWALTSSOZIENTAT

BIBRACH & REHBERG, POSTFACH 738, D-3400 GÖTTINGEN

PATENTANWALT DIPL.-ING. RUDOLF BIBRACH
PATENTANWALT DIPL.-ING. ELMAR REHBERG

EUROPEAN PATENT ATTORNEYS
MANDATAIRES EN BREVETS EUROPEENS

TELEFON: (05 51) 45034 / 35

TELEX: 90616 bipat d

POSTSCHECKKONTO: HANNOVER
(BLZ 25010030) NR. 115763-301

BANKKONTEN: DEUTSCHE BANK AG GÖTTINGEN
(BLZ 26070072) NR. 01/85900
COMMERZBANK GÖTTINGEN
(BLZ 26040030) NR. 6425722

IHR ZEICHEN
YOUR REF.
VOTRE REF.

IHR SCHREIBEN VOM
YOUR LETTER
VOTRE LETTRE

UNSER ZEICHEN
OUR REF.
NOTRE REF.

D-3400 GÖTTINGEN,
POTTERWEG 6

11.715a/kw5

30.04.1985

Walter Mathis, Feldheim 1, CH - 6312 Steinhausen

Verfahren und Vorrichtung zum trockenen Bedrucken eines Werk-
stückes unter Verwendung einer Heißprägefolie

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren zum trockenen Bedrucken eines Werkstückes, insbesondere eines nachgiebigen Hohlkörpers, vorzugsweise aus Kunststoff oder mit einer auf seiner Oberfläche angeordneten Kunststoffschicht, aber auch aus Metall, Glas, Keramik o. dgl., unter Verwendung einer Heißprägefolie und eines Prägestempels und unter Anwendung von Wärme, Druck und Zeit, bei dem das Werkstück und der Prägestempel relativ aufeinander zubewegt, unter Zwischenklemmung der Heißprägefolie in Kontakt gehalten, dabei Wärme übertragen und wieder wegbewegt werden, wobei die Heißprägefolie entsprechend dem Prägestempel auf das Werkstück aufgeklebt und nach einer Abkühlzeit mit Ausnahme des Druckbildes von dem Werkstück abgelöst wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Prägestempel (8)

durch fortlaufendes Anlegen über die gesamte Stempelfläche (11) mit dem Werkstück (1) in Kontakt gebracht wird und der Prägestempel (8) dabei zumindest im Bereich der Stempelfläche (11) in eine der Gestalt des Werkstückes (1) entsprechende Form gebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst die Heißprägefolie (5) unter Verwendung einer Stützmaske (6) an die zu bedruckende Oberfläche (3) des Werkstückes (1) angelegt und dabei fixiert wird, daß der Stempelkörper (10) mit Stempelfläche (11) des Prägestempels (8) durch eine Aussparung (7) in der Stützmaske (6) an die bereits fixierte Heißprägefolie (5) angelegt wird, und daß nach der Übertragung von Wärme vom Prägestempel (8) auf die Heißprägefolie (5) und die Oberfläche (3) des Werkstückes (1) zunächst der Prägestempel (8) und nach einer Abkühlzeit die Stützmaske (6) von dem Werkstück (1) abgehoben werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß beim Bedrucken von nachgiebigen Hohlkörpern das Werkstück (1) nur mit einem für seine Stabilisierung erforderlichen Druck formlos aufgeblasen wird.
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 3, mit einer Aufnahmestation für das Werkstück, einer taktweise arbeitenden Vorschubeinrichtung für die Heißprägefolie, mit einem zur Aufnahmestation relativ bewegbaren Prägestempel mit einer Heizvorrichtung für den Prägestempel, dadurch gekennzeichnet, daß der Prägestempel (8) aus elastisch verformbarem Material besteht und so dünnwandig ausgebildet ist, daß er beim Anlegen an das zu bedruckende Werkstück (1) sich elastisch verformend an dessen Oberfläche (3) anlegt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Prägestempel (8) und der Heißprägefolie (5) eine diese fixierende Stützmaske (6) vorgesehen ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützmaske (6) aus biegsamem, auf Zug oder Druck belastbarem Material besteht.
7. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Prägestempel (8) aus einem die Stempelfläche (11) tragenden Stempelkörper (10) aus elastisch nachgiebigem und temperaturbeständigem Material, insbesondere Silikon, und einem Grundkörper (9) aus elastisch biegsamem Metallblech besteht.
8. Vorrichtung nach Anspruch 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Prägestempel (8) mit seinem Grundkörper (9) aus Metallblech in einem geschlossenen, induktiv erwärmten Stromkreis eingeschaltet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß für die Stützmaske (6) eine von der Antriebsvorrichtung für den Prägestempel (8) getrennte Antriebsvorrichtung vorgesehen ist.

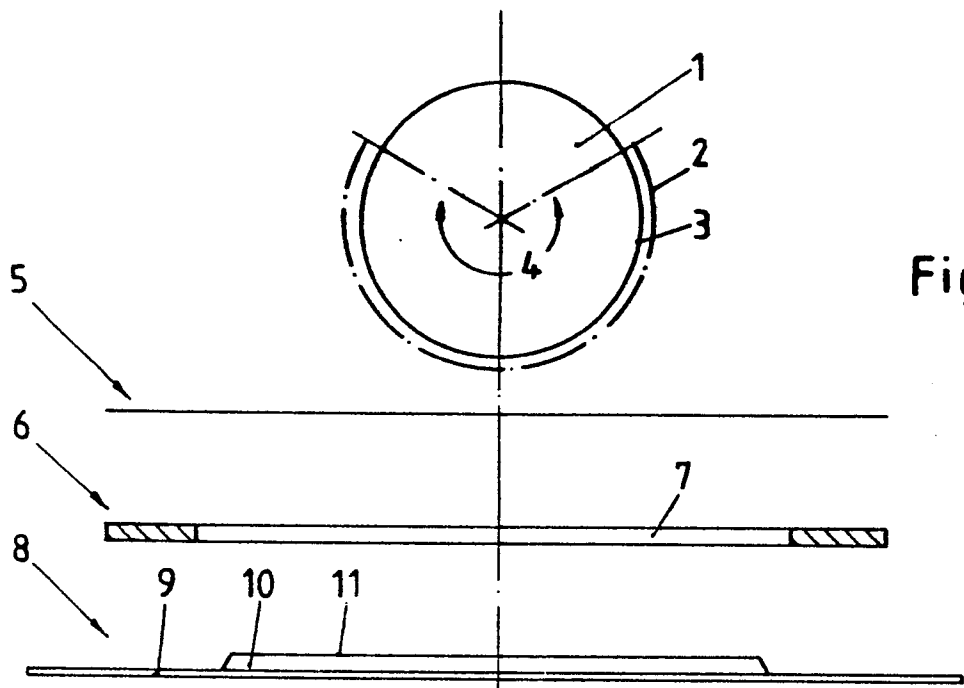


Fig. 1

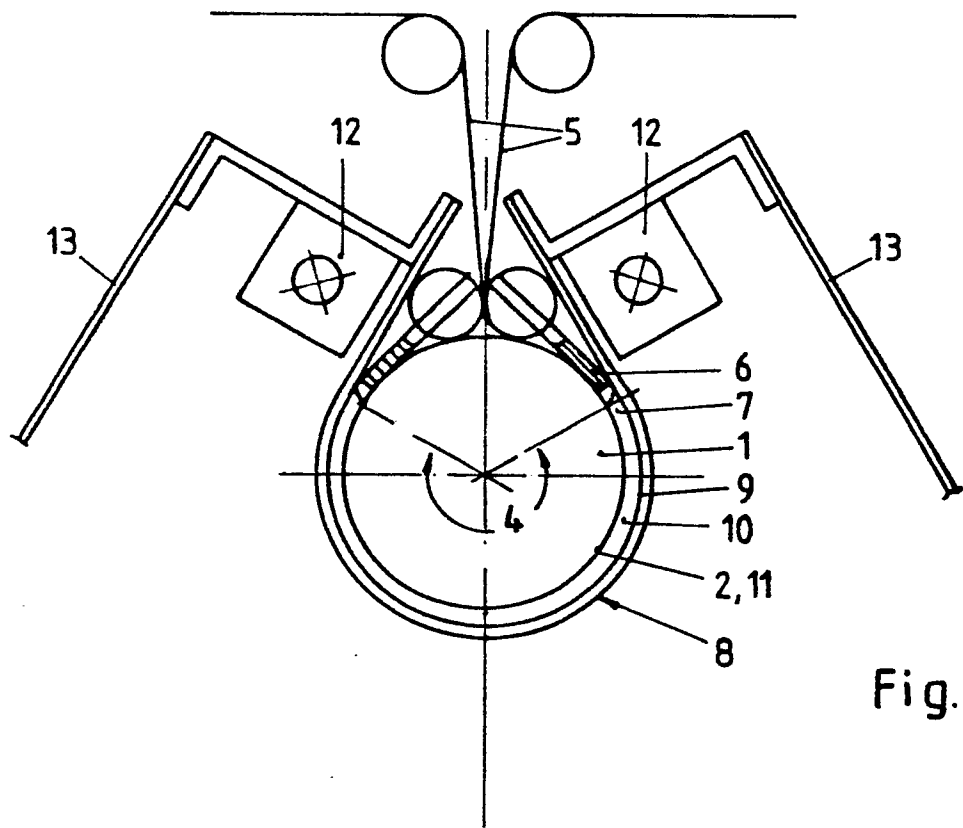


Fig. 2

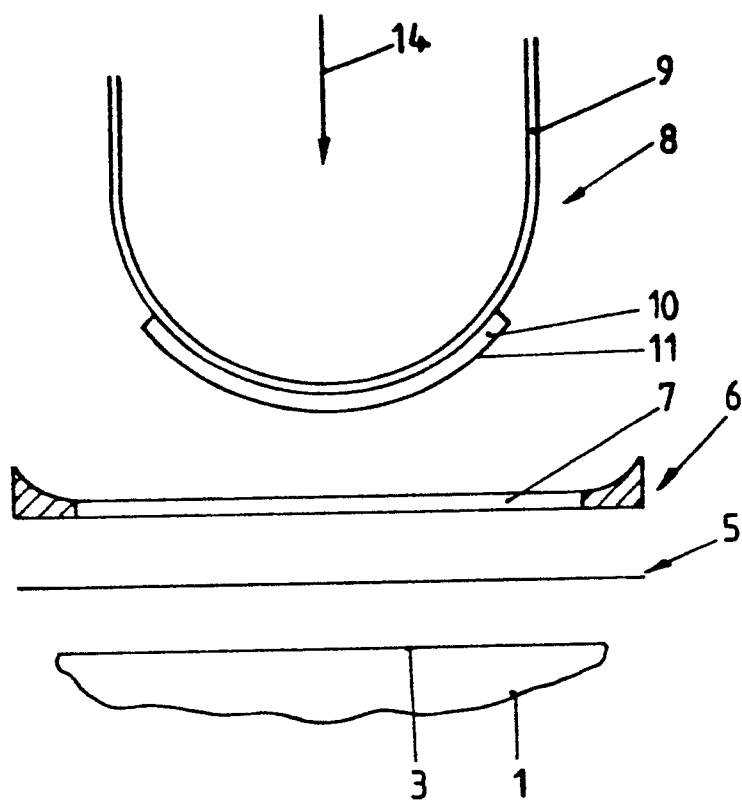


Fig.3

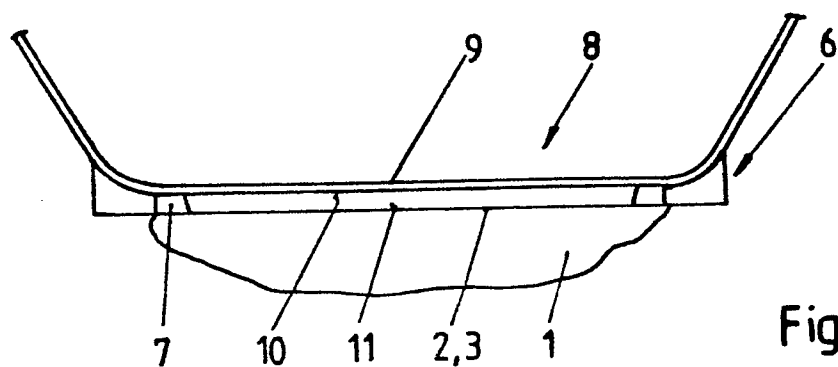


Fig.4

3/4

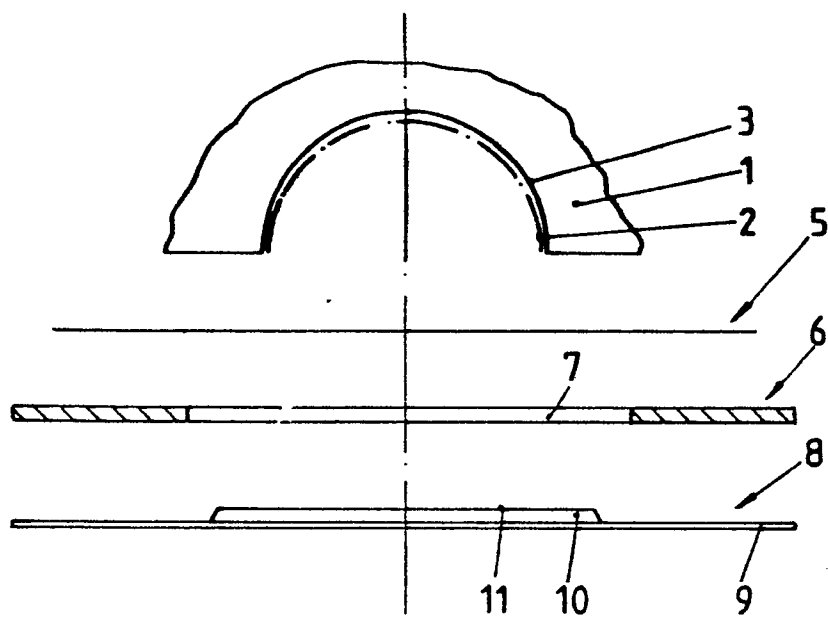


Fig. 5

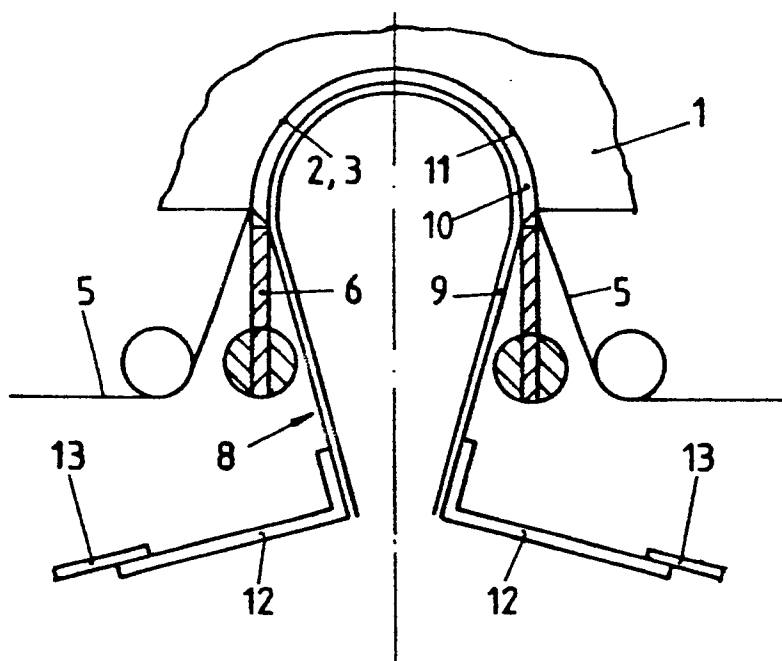


Fig. 6

