



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 199 34 434 B4 2006.10.05**

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **199 34 434.5**  
 (22) Anmeldetag: **22.07.1999**  
 (43) Offenlegungstag: **01.02.2001**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **05.10.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B44F 1/12 (2006.01)**  
**B44C 1/22 (2006.01)**  
**G07D 7/00 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Bundesdruckerei GmbH, 10969 Berlin, DE**

(74) Vertreter:  
**Keil & Schaafhausen Patentanwälte, 60322 Frankfurt**

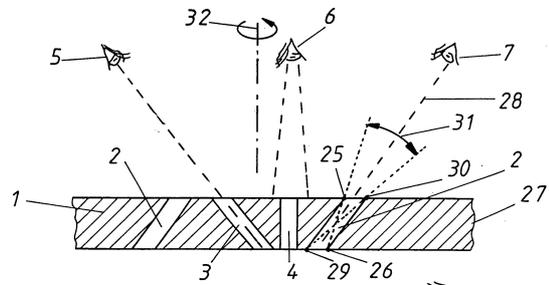
(72) Erfinder:  
**Kappe, Frank, 33378 Rheda-Wiedenbrück, DE;**  
**Ahlers, Benedikt, Dr., 10997 Berlin, DE; Hoepfner,**  
**Harald, 12309 Berlin, DE; Märten, Detlef, 13599**  
**Berlin, DE; Löer, Thomas, 10961 Berlin, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:

**DE 16 32 482 B**  
**DE 199 19 638 A1**  
**DE 29 01 265 A1**  
**DE 22 05 428 A1**  
**DE 82 10 186 U1**  
**DE 16 46 045 B1**  
**CH 5 35 134 C**  
**EP 09 30 078 A2**  
**EP 03 08 904 B1**

(54) Bezeichnung: **Wert- und Sicherheitserzeugnis mit Mikrokanälen**

(57) Hauptanspruch: Wert- und Sicherheitsdokument (1) mit darin und/oder darauf angeordneten Mikrokanälen, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste und eine mindestens zweite Gruppe von Mikrokanälen (2, 35) vorhanden sind, wobei die Achse der ersten Gruppe von Mikrokanälen unter einem anderen Winkel zur Oberfläche des Wert- und Sicherheitsdokuments als die Achse der zweiten Gruppe von Mikrokanälen angeordnet ist, so dass durch die erste Gruppe von Mikrokanälen ein erstes Mikrokanalbild (8) unter einem ersten Betrachtungswinkel auf einer ersten Betrachtungsseite und durch die zweite Gruppe von Mikrokanälen ein zweites, sich von dem ersten Mikrokanalbild unterscheidendes Mikrokanalbild (9) unter einem von dem ersten Betrachtungswinkel verschiedenen Betrachtungswinkel auf der ersten Betrachtungsseite erkennbar ist.



**Beschreibung**

## Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Wert- und Sicherheitsdokument mit Mikrokanälen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Ein derartiges Wert- und Sicherheitsdokument ist beispielsweise mit dem Gegenstand der DE 36 28 353 A1 bekannt geworden, bei dem es bereits schon bekannt ist, mittels eines Lasers zur Personalisierung eines Dokumentes eine entsprechende Perforation einzubringen. Derartige Perforationen werden jedoch nur senkrecht zur Dokumentenebene in das Dokument eingebracht und durchdringen das Dokument. Nachteil der in der Druckschrift zitierten Erfindung ist jedoch, dass sich ein einheitliches Aussehen der Perforationen ergibt, unabhängig davon, von welchem Blickwinkel aus das Dokument betrachtet wird.

**[0003]** In der Druckschrift DE 82 10 186 U1 wird eine als Druckstock verwendbare Ausweiskarte beschrieben, in welche durch einen Laserstrahlschreiber eine reliefartige Struktur auf der Kartenoberfläche erzeugt wird. Dieses Relief entsteht durch die in eine schäumbare Kunststoffschicht mittels Laserenergie erzeugte irreversible Mikro-Gas-Struktur. Diese Struktur weist jedoch in den meisten Fällen keine Öffnung zur Oberfläche der Ausweiskarte auf, so dass sie nicht zur Erzeugung von von außen sichtbaren Bildern dienen kann.

**[0004]** In den Druckschriften EP 0 308 904 B1 und DE 29 01 265 A1 werden Datenträger beschrieben, welche Vertiefungen aufweisen, die durch Prägen oder Pressen hergestellt worden sind. Diese Vertiefungen sind in dem in DE 29 01 265 A1 beschriebenen Gegenstand mit einer magnetischen Flüssigkeit gefüllt und mit einer transparenten Folie verschlossen. Diese Vertiefungen sind bei einer Betrachtung des Datenträgers von oben als solche zu erkennen. Weitere, die Sicherheitsanforderungen erhöhende Effekte werden durch diese Strukturen nicht verwirklicht.

**[0005]** In der Druckschrift DE 199 19 638 A1 wird eine Anzeige von Preisen, Artikelbezeichnungen und ähnlichen Informationen an Warenträgern beschrieben, welche aus einer Vielzahl parallel zur Oberfläche verlaufender und längs eine Informationszeile angeordneter Mikrokanäle besteht. Zur Anzeige mehrzeiliger Informationen von Preisen und Artikelbezeichnungen enthalten die Kanäle ein durchfließendes, Kontrast erzeugendes Fluid, wobei jedem Kanal ein Pumpsystem, ein Mischer und für einen Fluidtyp ein den Fluidstrom synchronisierender Messkanal für die Flussmessung zugeordnet ist. Die Ausgänge der Sichtkanäle führen über eine Sammel-

leitung an einen gemeinsamen Vorratsspeicher bzw. Separator.

**[0006]** Wertdokumente mit kleinen, durch das gesamte Dokument bzw. durch eine Schicht des Dokuments hindurchgehenden, senkrecht zur Oberfläche angeordneten Öffnungen werden in den Druckschriften DT 22 05 428 A1, CH 535 134 C und DE 16 32 482 B beschrieben.

## Aufgabenstellung

**[0007]** Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, die Ausbildung eines Wert- und Sicherheitsdokuments mit Perforationen so weiterzubilden, dass es erhöhten Sicherheitsanforderungen entspricht.

**[0008]** Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Erfindung durch die technische Lehre des Anspruchs 1 gekennzeichnet.

**[0009]** Wesentliches Merkmal der Erfindung ist, daß in dem Wert- und Sicherheitsdokument Mikrokanäle angeordnet sind, die in unterschiedlichem Winkel zur Oberfläche des Dokuments eingebracht sind.

**[0010]** Mit der gegebenen technischen Lehre ergibt sich der wesentliche Vorteil, daß nun unterschiedlich geneigte Perforationen in das Dokument eingebracht werden können. Wegen der Variabilität der erfindungsgemäss vorgesehenen Perforationen wird dieser Begriff im folgenden nicht mehr gebraucht und stattdessen der übergeordnete Begriff „Mikrokanal“ verwendet. Mit diesem Begriff ist gemeint, daß derartige Mikrokanäle sich nur teilweise in das Dokument hineinerstrecken können und daß diese Mikrokanäle eine beliebige Profilierung haben können. Sie können rund, eckig, oval oder mehreckig sein.

**[0011]** Es kommt also im Rahmen der vorliegenden Erfindung nicht auf zylinderförmige Perforationen an, sondern derartige Mikrokanäle (wie im folgenden verstanden) können eine beliebige Querschnittsprofilierung haben.

**[0012]** Selbstverständlich können derartige Mikrokanäle auch eine unrunde Profilierung aufweisen oder auch rotationssymmetrische Profilierungen, wie z.B. eine Kleeblatt-Profilierung, eine achtförmige Profilierung oder dergleichen Profilierungen mehr.

**[0013]** Mit der gegebenen technischen Lehre ergibt sich nun der Vorteil, daß man nun eine blickwinkelabhängige Oberflächenbeschaffenheit aufgrund der gegebenen Mikrokanäle für ein Wert- und Sicherheitsdokument schafft. Sieht man nämlich die Oberfläche des Wert- und Sicherheitsdokuments beispielsweise von der linken Seite in einem Blickwinkel von 60° an, dann sind nur lediglich diejenigen Mikrokanäle gut erkennbar, deren Längsachse etwa in diesem Winkel

liegt und etwa zu diesem Winkel fluchtet.

**[0014]** Für die gute Sichtbarkeit der genannten Mikrokanäle spielt es eine Rolle, in welchem Durchmesser-Verhältnis der jeweilige Mikrokanal zur Tiefe des Mikrokanals steht.

**[0015]** Derartige Mikrokanäle können durch Prägen, Lasertechnik (Laserabtragung), durch Ätzen oder durch mechanische Perforierung durchgeführt werden. Ebenso können derartige Mikrokanäle durch mechanisches Prägen in Kombination mit Ultraschalleinwirkung hergestellt werden.

**[0016]** Die Erfindung lässt im übrigen offen, ob die Mikrokanäle das Dokument vollständig durchsetzen oder ob sie nur teilweise in das Dokument hineinragen. Hierbei ergeben sich verschiedene weitere Verbesserungen der Fälschungssicherheit bei mehrschichtigen Dokumenten, wie später noch erläutert wird.

**[0017]** Bei der vorgesehenen Kipptechnik mit Mikrokanälen im Rahmen der vorliegenden Erfindung ergibt sich also, daß von der einen Beobachterposition, schräg auf die Oberfläche des Dokuments, das eine Mikrokanalbild oder auch Mikrokanalmuster erkennbar ist, während von der anderen Beobachterposition gesehen, die ebenfalls in einem anderen Winkel zur Dokumentenoberfläche gerichtet sein muß, ein anderes Mikrokanalbild erkennbar ist. Es ist also vorgesehen mehrere von unterschiedlichen Seiten aus mehr oder weniger gut erkennbare Mikrokanalbilder durch eine entsprechende Anordnung der Mikrokanäle auszubilden. Diese Mikrokanalbilder können unterschiedliche Motive aufweisen.

**[0018]** Derartige Mikrokanalbilder müssen nicht nur unbedingt alphanumerische Informationen sein, sondern sie können auch Bildinformationen darstellen.

**[0019]** Der Effekt entsteht also dadurch, daß man über verschiedene Blickwinkel verschiedene Bilder erkennt. Eine weitere Verbesserung der Fälschungssicherheit ergibt sich dann, wenn am Grund des Mikrokanals ein anderes Informationselement angeordnet wird. Hierbei kann beispielsweise am Grund des Mikrokanals, d.h. also an der Mediumgrenze des Wert- und Sicherheitsdokuments, eine weitere Schicht angeordnet sein, deren Oberfläche den Grund des Mikrokanals bildet.

**[0020]** Durch unterschiedliche Blickwinkel auf die jeweils unterschiedlich geneigten Mikrokanäle können somit unterschiedliche Informationen jeweils am Grund des Mikrokanals aufgenommen werden.

**[0021]** Derartige Informationen können Farbinformationen sein, oder Prägeinformationen oder andere Codierungen, die dann nur unter diesem bestimmten

Blickwinkel sichtbar werden.

**[0022]** Eine weitere Verbesserung der Fälschungssicherheit ergibt sich dann, wenn derartige Mikrokanäle durch unterschiedliche Schichten eines Wert- und Sicherheitsdokuments hindurchgreifen. Hierbei ist es – wie ausgeführt – nicht notwendig, daß die Mikrokanäle alle Schichten durchsetzen; die Mikrokanäle können auch in unterschiedlichen Schichttiefen des mehrschichtigen Dokuments enden.

**[0023]** Diese Sicherheitstechnik verhindert beispielsweise, daß ein derartiges, mehrschichtiges Dokument nicht nachvollziehbar getrennt werden kann. Wird es im Bereich einer Schichtgrenze getrennt, dann werden entsprechend die Mikrokanäle, die vorher fluchtend waren, voneinander getrennt, und wenn das Dokument neu zusammengesetzt wird, kann dann nicht mehr dafür gesorgt werden, daß wiederum fluchtende, ineinander übergehende Mikrokanäle durchgehend durch das gesamte Dokument vorhanden sind.

**[0024]** Derartige Mikrokanäle können selbstverständlich auch gefüllt werden und zwar mit unterschiedlichen Medien. Eine derartige Füllung kann z.B. eine Gasfüllung, eine flüssige Füllung, eine Feststoff-Füllung (z. B. durch Pulver) oder auch andere Feststoff-Füllungen, wie z.B. durch Druckfarbe, durch Kunststoffe, durch Kleber oder dergleichen erfolgen.

**[0025]** Werden derartige Mikrokanäle durch Feststoffe gefüllt, insbesondere durch Polymere, besteht der Vorteil, daß sie gegen Verschmutzung geschützt sind.

**[0026]** In einer anderen Ausgestaltung kann diese Füllung der Mikrokanäle (die dann möglichst beidseitig abgeschlossen sind) auch aus sicherheitsrelevanten Stoffen bestehen, wie z.B. gasförmig detektierbaren Substanzen, fluoreszierenden oder lumineszierenden Stoffen (Gase oder Feststoffe), magnetisierte Stoffe, wie z.B. Magnetpulver und dergleichen mehr.

**[0027]** Werden diese Mikrokanäle mit Stoffen gefüllt, die mindestens transuzent sind und einen vom Wert- und Sicherheitsdokument abweichenden Brechungsindex aufweisen, können auch Linseneffekte damit erzielt werden.

**[0028]** Die blickwinkelabhängige Aufsicht auf ein entsprechendes Wert- und Sicherheitsdokument hängt im übrigen nicht nur von der Neigung des Blickwinkels zur Ebene des Dokuments ab.

**[0029]** Es sind Ausführungsformen vorgesehen, die eine räumliche Trennung der Mikrokanäle vorsehen, obwohl diese Mikrokanäle senkrecht zur Dokumentenebene angeordnet sind. Hier genügt es, wenn ein Beobachter mit einem senkrechten Blickwinkel zur

Dokumentenebene diesen Blickwinkel parallel zur Oberfläche des Dokuments verschiebt, um unterschiedliche Informationen von unterschiedlichen, aber gleichgerichteten, Mikrokanälen aufzunehmen.

**[0030]** In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, daß mindestens eine Oberfläche des Wert- und Sicherheitsdokuments durch eine Folie abgedeckt ist oder durch eine Druckschicht, die nicht notwendigerweise durchsichtig sein muß. Verwendet man beispielsweise eine Folie oder eine Druckschicht, die lediglich IR-transparent ist, dann werden durch diese Druckschicht die darunter liegenden Mikrokanäle nicht mehr sichtbar. Wird hingegen ein solches Dokument im Auflicht durch eine entsprechende IR-Quelle belichtet, dann wird die überdeckende Druckschicht oder Folie durchsichtig und die darunter liegenden Mikrokanäle sind erkennbar.

**[0031]** Die Mikrokanäle und das entsprechende Mikrokanalbild ist dann also nicht mehr erkennbar und lediglich durch die Beleuchtung mittels einer anderen Strahlungsquelle sichtbar zu machen.

**[0032]** Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Patentansprüche untereinander.

#### Ausführungsbeispiel

**[0033]** Im folgenden wird die Erfindung anhand von mehreren Ausführungswege darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

**[0034]** Es zeigen:

**[0035]** **Fig. 1:** schematisiert einen Schnitt durch ein Wert- und Sicherheitsdokument in einer ersten Ausführungsform,

**[0036]** **Fig. 2:** die Draufsicht auf das Dokument nach **Fig. 1** unter einem ersten Blickwinkel,

**[0037]** **Fig. 3:** die Draufsicht auf das Dokument nach **Fig. 1** unter einem zweiten Blickwinkel,

**[0038]** **Fig. 4:** der Schnitt durch ein Wert- und Sicherheitsdokument mit unterschiedlichen Schichten,

**[0039]** **Fig. 5:** der Schnitt durch ein Wert- und Sicherheitsdokument mit zusätzlichen, gerade ausgebildeten Mikrokanälen,

**[0040]** **Fig. 6:** der Schnitt durch ein mehrschichtiges

Wert- und Sicherheitsdokument,

**[0041]** **Fig. 7:** eine weitere Ausgestaltung eines Wert- und Sicherheitsdokuments mit verschlossenen Mikrokanälen,

**[0042]** **Fig. 8:** ein Schnitt durch ein Wert- und Sicherheitsdokument mit gefüllten Mikrokanälen,

**[0043]** **Fig. 9:** die Darstellung verschiedener Ausführungsformen der Formgebung und der Kanalführung unterschiedlicher Mikrokanäle durch ein mehrschichtiges Wert- und Sicherheitsdokument.

**[0044]** In **Fig. 1** ist ein Wert- und Sicherheitsdokument **1** gezeigt, in dem mehrere unterschiedlich gerichtete Mikrokanäle **2**, **3**, **4** angeordnet sind. Die Mikrokanäle **2** seien hierbei beispielsweise in einem Winkel von 30° bis 60° im Winkel zur Oberfläche des Dokuments angeordnet, während die Mikrokanäle **3** im entgegengesetzten Winkel von 30° bis 60° den erstgenannten Mikrokanälen **2** entgegengerichtet angeordnet sind.

**[0045]** Es können darüber hinaus auch noch senkrechte Mikrokanäle angeordnet werden, deren Längsachse senkrecht zur Oberfläche des Wert- und Sicherheitsdokuments ist.

**[0046]** Es können eine Vielzahl unterschiedlich gerichteter Mikrokanäle vorhanden sein.

**[0047]** Die Dicke **27** des Wert- und Sicherheitsdokuments steht in einem Zusammenhang zu der Tiefe und dem Querschnitt des Mikrokanals **2-4**.

**[0048]** Hierbei wird es bevorzugt, wenn die Blickachse **28** zu der Längsachse des Mikrokanals fluchtet.

**[0049]** Ferner wird es bevorzugt, wenn die Tiefe (Länge) des Mikrokanals **2-4** so im Bezug zur Profilform gewählt wird, daß die vorderseitige und oberseitige Kante **25** des Mikrokanals senkrecht zu der unterseitigen und hinteren Kante **26** steht.

**[0050]** Es wird hierdurch durch die Wandungen des Mikrokanals **2-4** ein Winkel **31** definiert, der im Bereich der Blickachse **28** liegen sollte.

**[0051]** Die Blickachse sollte also so gerichtet sein, daß sie durch den Kanal **2-4** hindurch geht und nicht auf den Kanalseitenwänden auftrifft.

**[0052]** Außerdem sollte der Winkel **31** von den anderen, im entgegengesetzten Winkel geneigten, Mikrokanälen **3** so abweichen, daß es nicht zu einer Überschneidung kommt. Es sollten also von einem Beobachter **5** lediglich beispielsweise die Mikrokanäle **3** erkennbar sein, während von dem Beobachter **7**

nur die Mikrokanäle **2** erkennbar sind.

**[0053]** Ebenso ist es möglich, mittels eines Beobachters **6** die Mikrokanäle **4** von oben her sichtbar zu machen, währenddessen die anderen Mikrokanäle **2** und **3** nicht mehr sichtbar sind.

**[0054]** Selbstverständlich können die Mikrokanäle **2–4** so in das Dokument eingebracht werden, daß auch bei Drehung des Dokuments um seine Achse **32** gemäss [Fig. 1](#) unterschiedliche Mikrokanäle **2–4** sichtbar sind.

**[0055]** In [Fig. 4](#) ist dargestellt, daß das Wert- und Sicherheitsdokument **1** auch aus mehreren Schichten bestehen kann, wobei im vorliegenden Ausführungsbeispiel lediglich eine einzige Folie **12** als Unterseite unter das Wert- und Sicherheitsdokument **1** dargestellt ist. Die Oberseite dieser Folie **12** ist mit einem bestimmten Druckbild versehen, welches Druckbild unterschiedliche Informationselemente an seiner Oberfläche trägt. Derartige Informationselemente können entweder aus Farbe bestehen oder auch Prägecodierungen oder andere Informationselemente sein.

**[0056]** Wichtig ist hierbei, daß bei der Betrachtung des Wert- und Sicherheitsdokuments vom Beobachter **7** aus der jeweilige Kanalgrund des Mikrokanals sichtbar wird und die dort befindlichen Informationselemente **10**, die auf der Oberseite der Folie **12** aufgebracht sind. Betrachtet man hingegen das Wert- und Sicherheitsdokument **1** von Richtung des Beobachters **5**, werden die anderen Informationselemente **11** sichtbar.

**[0057]** In [Fig. 5](#) ist dargestellt, daß die Blickachse **28** des jeweiligen Beobachters **5**, **7** nicht notwendigerweise im Winkel zur Oberfläche des Wert- und Sicherheitsdokuments stehen muß. Hier ist erkennbar, daß mittels einer Trennungslinie **33** die unterschiedlichen Mikrokanäle **2**, **3** räumlich voneinander getrennt auf dem Wert- und Sicherheitsdokument angeordnet sein können, hierbei aber die Längsachse des jeweiligen Mikrokanals **2**, **3** senkrecht zur Oberfläche des Dokuments steht.

**[0058]** Sind nun die beiden Mikrokanalgruppen **2**, **3** weit genug räumlich voneinander getrennt, dann gelingt es dem Beobachter **5**, nur die Mikrokanäle **2** zu erblicken, währenddessen er die Mikrokanäle **3** nicht mehr erkennen kann, weil er diese aus einem schrägen Blickwinkel her betrachten müsste und diese dann für ihn nicht mehr sichtbar sind, weil er lediglich auf die Kanalwandung sieht, diese aber nicht mehr in der Durchsicht erkennt.

**[0059]** Es kommt also bei diesem Ausführungsbeispiel darauf an, die Mikrokanalgruppen mit den Mikrokanälen **2**, **3** so weit räumlich voneinander zu tren-

nen, daß entweder nur die eine Mikrokanalgruppe mit den Mikrokanälen **2** oder andere Mikrokanalgruppe mit den Mikrokanälen **3** von oben her sichtbar ist.

**[0060]** In [Fig. 6](#) ist dargestellt, daß das Wert- und Sicherheitsdokument mehrschichtig sein kann und beispielsweise aus den Schichten **14**, **15** besteht, die miteinander laminiert sind. Die Mikrokanäle **2**, **3** gehen vollständig oder nur teilweise durch.

**[0061]** Trennt man nun in Fälschungsabsicht die Schichten **14**, **15** beispielsweise im Bereich der Spaltungsebene **16** und versucht, die so getrennten Schichten **14**, **15** wieder zusammen zu setzen, dann wird dies nicht mehr so gelingen, daß die Mikrokanäle **2**, **3** der unterschiedlichen Schichten **14**, **15** zueinander fluchten, und daher wird eine derartige Fälschung leicht erkennbar sein.

**[0062]** Die [Fig. 6](#) zeigt im übrigen, daß der Mikrokanal **2** auch eine entsprechende Füllung **13** aufweisen kann, welche Füllung aus einer transparenten oder teiltransparenten (opaken) Masse bestehen kann. Die Füllung ist hierbei am Beispiel von einem senkrecht zur Oberfläche verlaufenden, zusätzlichen Kanal dargestellt.

**[0063]** Soweit der Brechungsindex dieser Füllung von dem Brechungsindex des Wert- und Sicherheitsdokuments abweicht, kann hierbei auch ein Linseneffekt erzeugt werden. Das heißt, bei Draufsicht auf den Mikrokanal können Vergrößerungseffekte erzielt werden oder es können sogar in der Art einer Sammellinse die am Grund des Kanals angeordneten Informationen vergrößert durch den Mikrokanal nach oben in Richtung zum Beobachter dargestellt werden.

**[0064]** Im übrigen dient die dargestellte Füllung **13** auch zum Schutz der Mikrokanäle **2**, **3** gegen entsprechende Verschmutzung.

**[0065]** Darüber hinaus kann es vorgesehen sein, daß eine entsprechende Kappe **17** über die Füllung **13** angeordnet ist, welche Kappe entweder die Linsenstruktur ergeben kann oder eine entsprechende Prägestruktur ergibt, wodurch noch zusätzlich ein Brailleeffekt erzielt wird.

**[0066]** In [Fig. 7](#) ist anhand eines zusätzlichen, senkrecht zur Oberfläche verlaufenden Mikrokanals dargestellt, daß die entweder gefüllten oder nicht gefüllten Mikrokanäle **2** an ihrer Oberseite und/oder Unterseite mit einer Schicht **18** abgedeckt werden können. Diese Schicht **18** kann eine Folie, eine Bedruckfarbe oder eine sonstige Abdeckung sein, wobei diese Schicht **18** nicht notwendigerweise durchsichtig sein muß. Ist sie beispielsweise lediglich IR-transparent, dann ergibt sich der Effekt, daß die darunter verborgenen Mikrokanäle mit dem Auge nicht sichtbar sind.

Wird jedoch dieses Wert- und Sicherheitsdokument **1** mit einer IR-Strahlungsquelle belichtet, dann wird die Schicht **18** durchlässig und die darunter verborgenen Mikrokanäle werden sichtbar.

[0067] Ein besonderer Effekt ergibt sich nach [Fig. 8](#) mit einem zusätzlichen, senkrecht zur Oberfläche verlaufenden Mikrokanal dann, wenn eine obere und untere Folie **19** die gesamte Oberfläche des Wert- und Sicherheitsdokuments mindestens im Bereich der Mikrokanäle abdeckt. Diese sind dann ebenfalls gegen Verschmutzung geschützt, wobei die Folie **19** entweder für sichtbares Licht durchsichtig oder teildurchsichtig sein kann.

[0068] Bei dieser Ausführungsform ergibt sich der Vorteil, daß die Mikrokanäle **2** mit beliebigen Füllungen **20** gefüllt sein können. Derartige Füllungen können gasförmig, pulverförmig, fest durchgehend oder teilweise gefüllt ausgebildet sein.

[0069] Es kann ebenso eine flüssige Füllung oder eine Füllung aus einem festen und einem gasförmigen Medium vorgesehen werden.

[0070] In [Fig. 9](#) ist dargestellt, daß bei mehrschichtigen Wert- und Sicherheitsdokumenten die Tiefe der Mikrokanäle nicht unbedingt mit der Schichtgrenze der zusammen laminierten Mikrokanäle fluchten muß.

[0071] Hierbei ist beispielsweise dargestellt, daß der Mikrokanal **2** mit seinem Kanalgrund **21** auf der Schichtgrenze zwischen den Schichten **14**, **15** endet und daß an dieser Stelle ein bestimmtes Informationselement angeordnet sein kann.

[0072] Der Mikrokanal **2c** endet beispielsweise im Bereich der Schicht **14**, so daß also eine gute Sichtbarkeit des Mikrokanals **2c** möglich ist, weil lediglich am Kanalgrund **24** die Färbung der insgesamt vorhandenen Schicht **14** sichtbar wird.

[0073] Beim Kanalgrund **21** kann hierbei die Färbung der Schicht **15** sichtbar gemacht werden.

[0074] Gleiches gilt für den Mikrokanal **2a**, der auf der Schichtgrenze zwischen der Schicht **1** und der Schicht **14** endet, wobei auch an diesem Kanalgrund **22** ein entsprechendes Informationselement angeordnet sein kann, welches entweder zur Oberfläche der Schicht **14** oder zur Unterseite der Schicht **1** gehört.

[0075] Gleiches gilt auch für den hier dargestellten schräg angelegten Mikrokanal **2b**, der beispielsweise auf der Schichtgrenze zwischen den Schichten **15** und **14** endet und auch bei dem sich dort bildenden Kanalgrund **23** ein Informationselement angeordnet sein kann, welches entweder Teil der Schicht **15** oder

Teil der Schicht **14** ist.

[0076] Selbstverständlich können gemäß [Fig. 10](#) auch die Mikrokanäle konisch zulaufen, d.h. sie sind dann spitz zulaufend in Richtung der Blickachse. Man kann hierdurch die Feinheit wesentlich erhöhen, weil es nur auf die Größe der Öffnung an der Unterseite des Wert- und Sicherheitsdokuments ankommt, wodurch also sehr feine Perforierungen erreichbar sind.

[0077] Das Mikroloch **34** an der Unterseite des Wert- und Sicherheitsdokuments **1** kann also wesentlich feiner gebohrt werden, bzw. angebracht werden, wenn man von herkömmlichen gelaserten Mikrokanälen ausgeht.

[0078] Der hierdurch schräg angelegte Mikrokanal **35** wird zwar seitlich aus größeren Blickwinkeln auch sichtbar, aber das Mikroloch **34** an der Unterseite wird kleiner angelegt.

[0079] Ein derartiger Mikrokanal **35** kann mit wesentlich größerem Volumen gefüllt werden, was für verschiedene Anwendungszwecke angestrebt wird. Außerdem können hochviskose Materialien eingefüllt werden, weil diese durch das kleiner angelegte Mikroloch **34** nicht hindurchfließen können.

[0080] Es handelt sich also um trichterförmige Mikrokanäle, die sich in Richtung zur Blickachse hin konisch verengen.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Wert- und Sicherheitsdokument
<b>2</b>	Mikrokanal (variabler Tiefe)
<b>3</b>	Mikrokanal (variabler Tiefe)
<b>4</b>	Mikrokanal (variabler Tiefe)
<b>5</b>	Beobachter
<b>6</b>	Beobachter
<b>7</b>	Beobachter
<b>8</b>	Mikrokanalmuster
<b>9</b>	Mikrokanalmuster
<b>10</b>	Informationselement (Farbe oder Codierung)
<b>11</b>	Informationselement (Farbe oder Codierung)
<b>12</b>	Folie
<b>13</b>	Füllung
<b>14</b>	Schicht
<b>15</b>	Schicht
<b>16</b>	Spaltungsebene
<b>17</b>	Kappe
<b>18</b>	Schicht
<b>19</b>	Folie
<b>20</b>	Füllung
<b>21</b>	Kanalgrund
<b>22</b>	Kanalgrund
<b>23</b>	Kanalgrund
<b>24</b>	Kanalgrund
<b>25</b>	Kante
<b>26</b>	Kante

27	Dicke
28	Blickachse
29	Kante
30	Kante
31	Winkel
32	Achse
33	Trennungslinie
34	Mikroloch
35	Mikrokanal

### Patentansprüche

1. Wert- und Sicherheitsdokument (1) mit darin und/oder darauf angeordneten Mikrokanälen, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine erste und eine mindestens zweite Gruppe von Mikrokanälen (2, 35) vorhanden sind, wobei die Achse der ersten Gruppe von Mikrokanälen unter einem anderen Winkel zur Oberfläche des Wert- und Sicherheitsdokuments als die Achse der zweiten Gruppe von Mikrokanälen angeordnet ist, so dass durch die erste Gruppe von Mikrokanälen ein erstes Mikrokanalbild (8) unter einem ersten Betrachtungswinkel auf einer ersten Betrachtungsseite und durch die zweite Gruppe von Mikrokanälen ein zweites, sich von dem ersten Mikrokanalbild unterscheidendes Mikrokanalbild (9) unter einem von dem ersten Betrachtungswinkel verschiedenen Betrachtungswinkel auf der ersten Betrachtungsseite erkennbar ist.

2. Wert- und Sicherheitsdokument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Wert- und Sicherheitsdokument aus mehreren Schichten besteht, wobei die Mikrokanäle durch mindestens zwei dieser Schichten zumindest teilweise hindurchgehen, so dass bei einer Trennung des Wert- und Sicherheitsdokuments (1) im Bereich einer Schichtgrenze entsprechend die Mikrokanäle (2, 35), die vorher fluchtend waren, voneinander getrennt werden, und wenn das Dokument neu zusammengesetzt wird, nicht mehr dafür gesorgt werden kann, dass wiederum fluchtende, ineinander übergehende Mikrokanäle (2, 35) durchgehend durch das gesamte Dokument vorhanden sind.

3. Wert- und Sicherheitsdokument nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrokanäle (2, 35) sich nur teilweise in das Wert- und Sicherheitsdokument (1) hinein erstrecken.

4. Wert- und Sicherheitsdokument nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Grund des Mikrokanals (2, 35), also an der Mediumgrenze des Wert- und Sicherheitsdokuments (1), eine weitere Schicht angeordnet ist.

5. Wert- und Sicherheitsdokument nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zusätzliche Schicht (10, 11) Informationen in Form von Far-

be enthält.

6. Wert- und Sicherheitsdokument nach einem der Ansprüche 4 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zusätzliche Schicht (10, 11) Informationen in Form von Prägeinformationen enthält.

7. Wert- und Sicherheitsdokument nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrokanäle (2, 35) in unterschiedlichen Schichttiefen eines mehrschichtigen Dokuments enden.

8. Wert- und Sicherheitsdokument nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrokanäle (2, 35) mit festen Medien gefüllt sind.

9. Wert- und Sicherheitsdokument nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrokanäle (2, 35) mit gasförmigen Medien gefüllt sind.

10. Wert- und Sicherheitsdokument nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrokanäle (2, 35) mit flüssigen Medien gefüllt sind.

11. Wert- und Sicherheitsdokument nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrokanäle (2, 35) mit festen und gasförmigen Medien gefüllt sind.

12. Wert- und Sicherheitsdokument nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrokanäle (2, 35) mit Stoffen gefüllt sind, die einen vom Wert- und Sicherheitsdokument abweichenden Brechungsindex aufweisen.

13. Wert- und Sicherheitsdokument nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrokanäle (2, 35) rund sind.

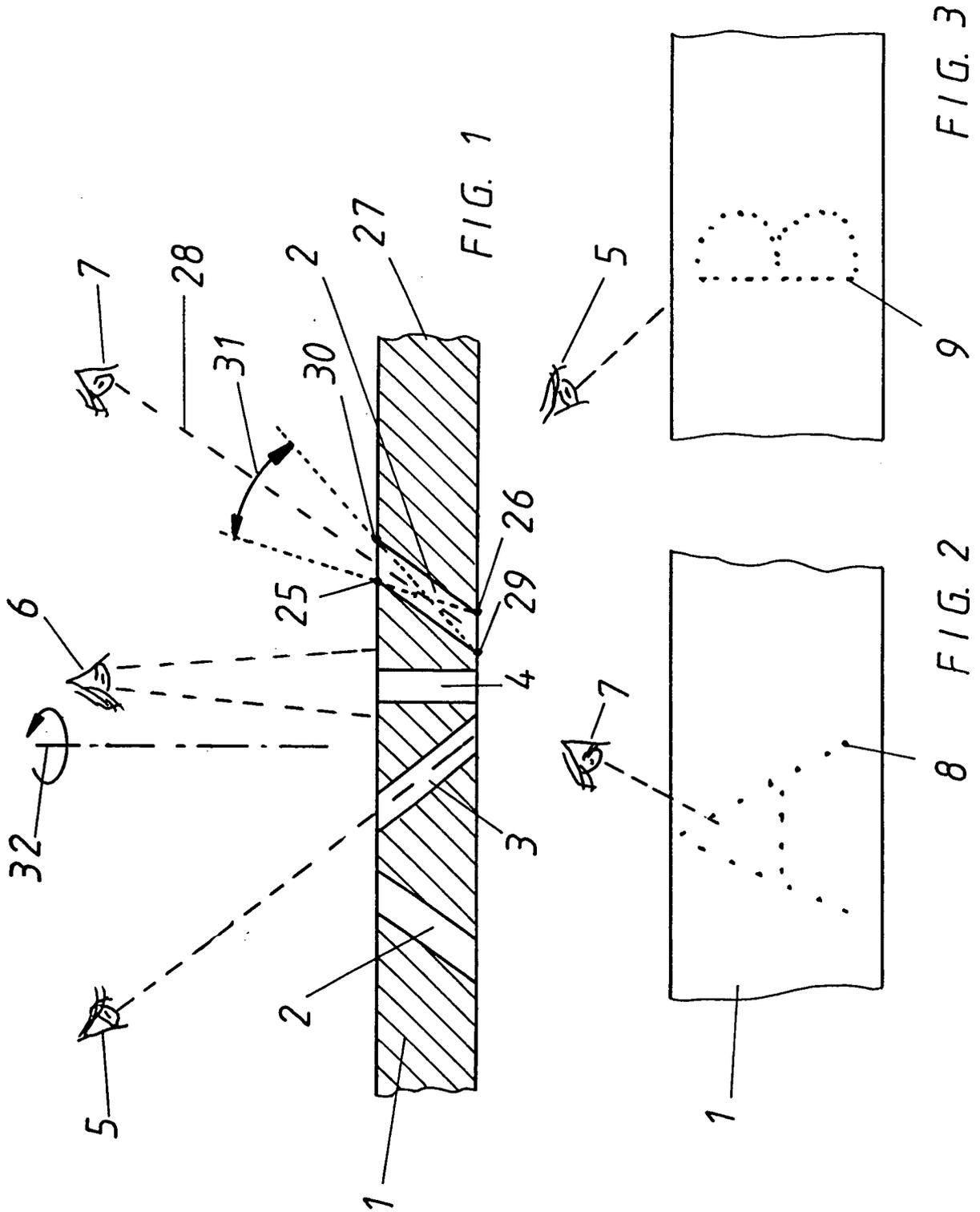
14. Wert- und Sicherheitsdokument nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrokanäle (2, 35) oval sind.

15. Wert- und Sicherheitsdokument nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrokanäle (2, 35) eckig sind.

16. Wert- und Sicherheitsdokument nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrokanäle (2, 35) rotationssymmetrische Profilierungen aufweisen.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



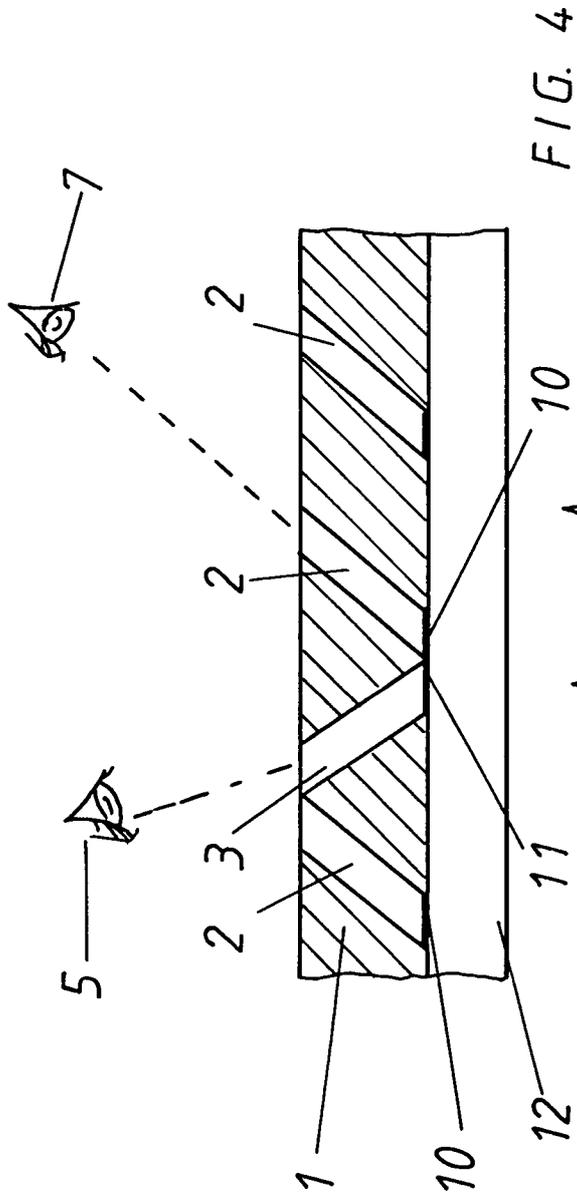


FIG. 4

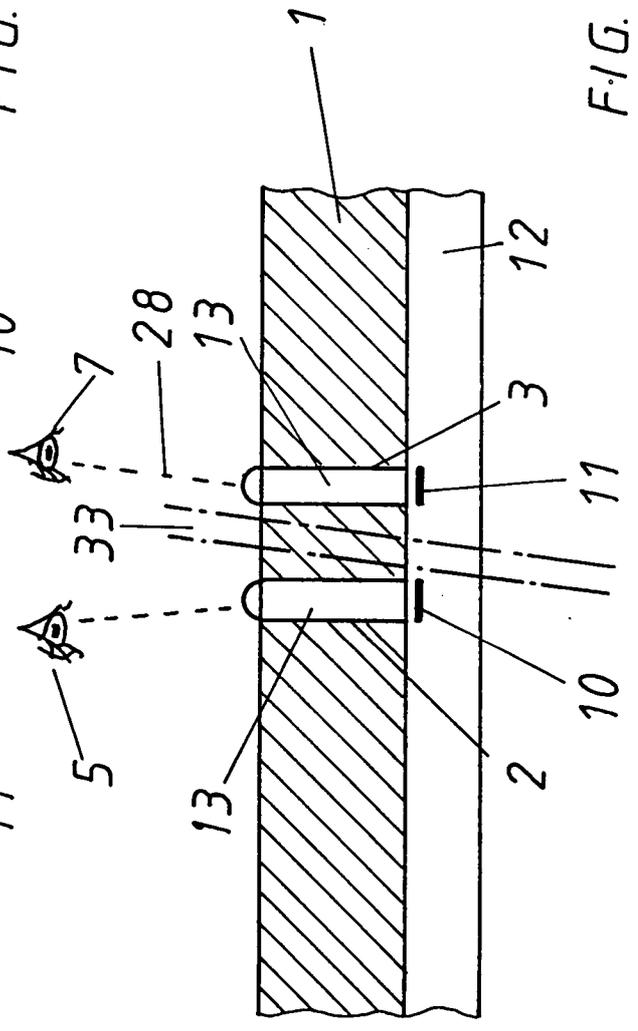


FIG. 5

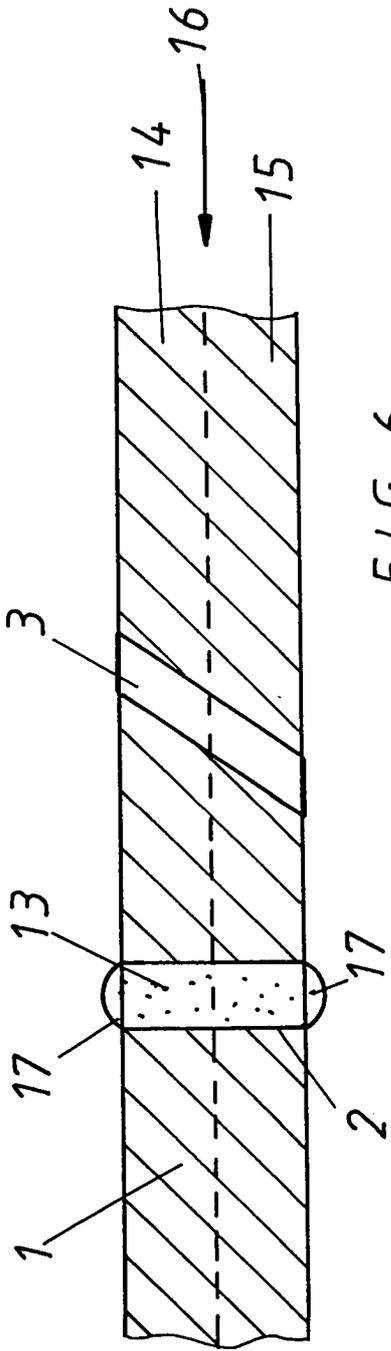


FIG. 6

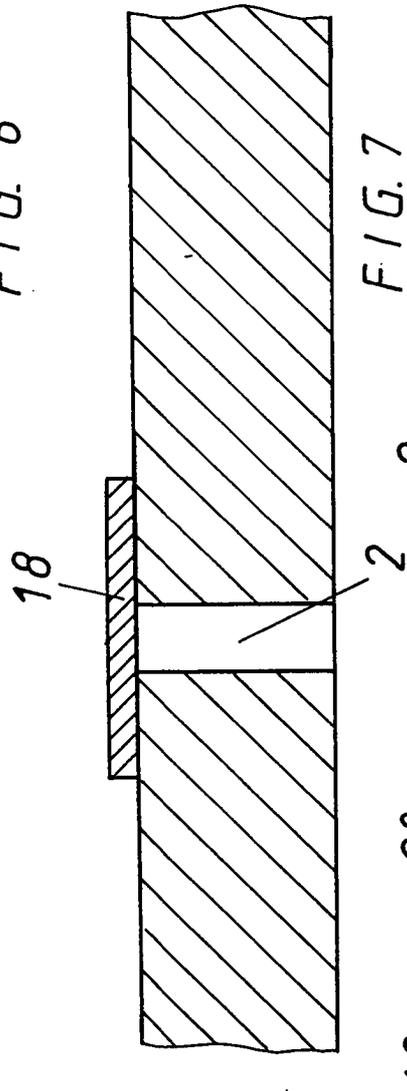


FIG. 7

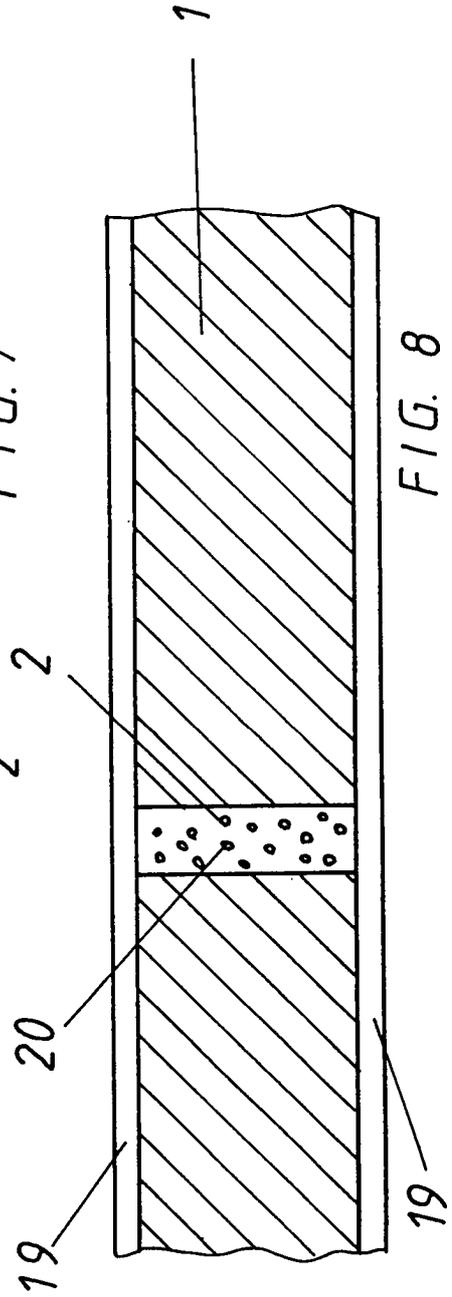


FIG. 8

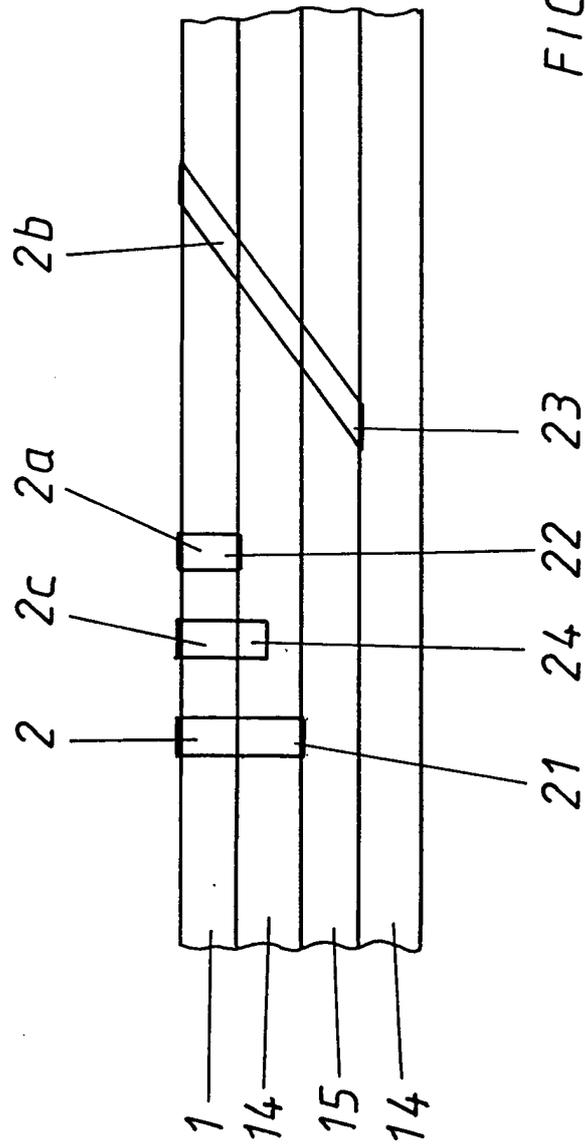


FIG. 9

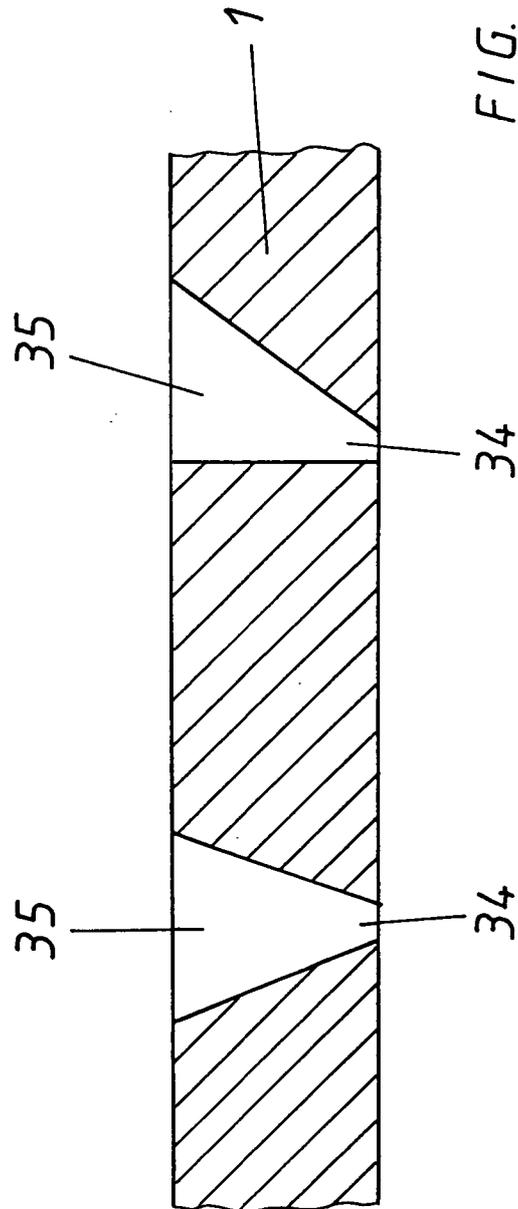


FIG. 10