

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
30. Dezember 2015 (30.12.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2015/197041 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*B65H 45/12* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/000297

(22) Internationales Anmeldedatum:  
18. Juni 2015 (18.06.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2014 212 040.3 24. Juni 2014 (24.06.2014) DE

(71) Anmelder: FAUBEL & CO NACHFOLGER GMBH  
[DE/DE]; Schwarzenberger Weg 45, 34212 Melsungen (DE).

(72) Erfinder: SCHANZE, Volker; Weinbergstrasse 28, 34587 Felsberg (DE). LUDWIG, Frank; Kaiserrau 13, 34212 Melsungen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FOLDED PRODUCT AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung : FALZPRODUKT UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN DESSELBEN

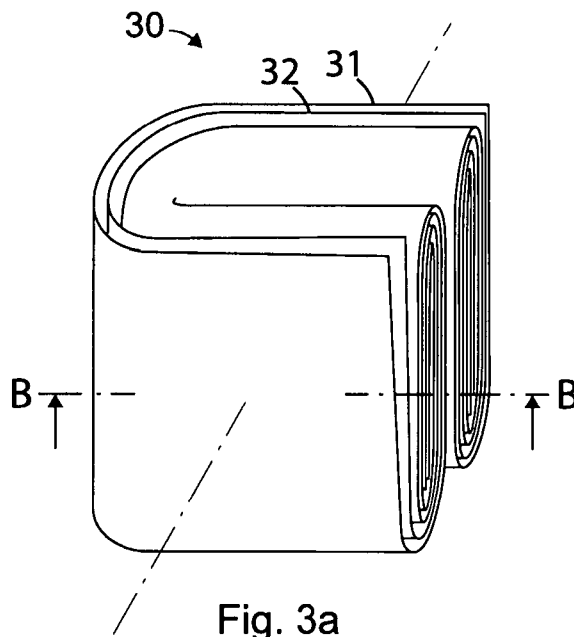


Fig. 3a

(57) Abstract: The aim of the invention is to provide a folded product with a compact end format and a large surface for information, and to an economical method for the production thereof. Said aim is achieved by means of a method comprising the following steps: a sheet layer unit comprising at least two superimposed sheets is provided; the sheet layer unit is folded several times in the transverse and longitudinal direction of the machine direction and a folded product is produced.

(57) Zusammenfassung: Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist Falzprodukt mit kompaktem Endformat und viel Fläche für Informationen bereitzustellen sowie ein kostengünstiges Verfahren zum Herstellen desselben. Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren, bestehend aus folgenden Schritten: Bereitstellen einer Bogenschichteinheit, bestehend aus mindestens zwei übereinanderliegenden Bogen; mehrfaches Falzen der Bogenschichteinheit quer und längs der Maschinenrichtung sowie ein auf diesem Wege hergestelltes Falzprodukt.

WO 2015/197041 A2

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

**Veröffentlicht:**

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*



- 2 -

da ansonsten alle Teilprodukte dieselbe Bedruckung hätten. Durch die Digitaldruckeinheit wird der Prozess jedoch langsam und eignet sich nicht für hohe Auflagen.

In DE 10 2010 027 231 A1 wird ein Falzprodukt beschrieben, das aus mindestens zwei getrennt vorgefertigten Falzbeilagen hergestellt wird. Die Falzbeilagen werden mit einem  
5 Klebstoff beschichtet und dann zusammengeführt, so dass ein verbundenes Falzprodukt entsteht mit viel Raum für Informationen. Nachteilig ist hier die Notwendigkeit einer zusätzlichen Maschine zum Zusammenbringen der Falzprodukte, welche die Herstellungskosten des Falzproduktes in die Höhe treibt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es demnach, ein Falzprodukt mit kompaktem End-  
10 format und viel Fläche für Informationen bereitzustellen sowie ein kostengünstiges Verfahren zum Herstellen desselben.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Herstellung eines Falzproduktes gelöst, das die folgenden Schritte umfasst: Bereitstellen einer Bogenschichteinheit aus mindestens zwei übereinanderliegenden bogenförmigen Materialien sowie mehrfaches Falzen der Bo-  
15 genschichteinheit quer und längs zur Maschinenrichtung, wie in Anspruch 1 beschrieben.

Ferner wird die Aufgabe durch ein Falzprodukt bestehend aus mehreren Bogen gelöst, das in dem oben genannten Prozess hergestellt wurde.

Es ist der besondere Ansatz der vorliegenden Erfindung, mehrere übereinanderliegende Bogen ineinander zu falzen.

20 Entsprechend des erfindungsgemäßen Verfahrens werden dazu mindestens zwei Bogen passgenau übereinander geführt. So entsteht ein Strom von Bogenschichteinheiten, bestehend aus mindestens zwei Bogen. Im Anschluss werden die Schichteinheiten durch mehrere Falzmodule geführt. Die Falzmodule falzen die Schichteinheiten mehrmals in Maschinenrichtung und mindestens einmal quer zur Maschinenrichtung. So entsteht ein Falzpro-  
25 dukt mit, gemessen am Format der Einzelbogen, kleinem Endformat und viel Raum für Informationen.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass im Vergleich zur konventionellen Herstellungsmethode mit einem Bogen, die Seitenanzahl der Broschüre bei gleichbleibender Anzahl an Falzsritten verdoppelt wird. Damit sinken die Laufzeiten der Maschi-

- 3 -

ne gemessen an der Anzahl der Seiten, was sich vorteilhaft auf die Herstellungskosten auswirkt.

Dem erfindungsgemäßen Verfahren können andere Verarbeitungsprozesse wie z.B. Be-  
druckung, Beschichtung oder Stanzung vorgeschaltet sein. Die hierfür notwendigen Ma-  
5 schinen haben jeweils eigene Höchstmaße für das von ihnen bearbeitbare Bogenformat.  
Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird die finale Seitenanzahl bzw. der Raum für  
Informationen nicht vom Bogenformat beschränkt, da mehrere Bogen zusammen gefalzt  
werden.

Vorteilhaft ist außerdem, dass durch das Verwenden vorbedruckter Bogen die Herstellung  
10 des Falzprodukts unabhängig von der Drucktechnologie wird. So kann beispielweise bei  
einer hohen Auflage Offsetdruck verwendet werden und bei einer kleineren Auflage Digi-  
taldruck. Durch das Zusammenführen mehrerer Bogenströme zu einem Falzprodukt kön-  
nen die im Falzprodukt verwendeten Drucktechnologien gemischt werden, indem in einem  
Bogenstrom mit einer Drucktechnik bedruckte Bogen zugeführt werden, während ein an-  
15 derer Bogenstrom aus mit einer anderen Drucktechnik bedruckten Bogen besteht. Dies  
ermöglicht eine flexible Produktion, angepasst an Auflage, Anforderungen der Druckbil-  
der, Einbinden variabler Daten und Ähnliches.

Weitere Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den beigefügten  
Zeichnungen und den nachstehend beschriebenen Ausführungsformen. Ebenso können die  
20 vorstehend genannten und die noch weiter ausgeführten Merkmale erfindungsgemäß je-  
weils einzeln oder in beliebiger Kombination miteinander verwendet werden. Die erwähn-  
ten Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern  
haben beispielhaften Charakter.

Es folgt eine Auflistung der Zeichnungen und deren ausführliche Beschreibung. Es zeigen:

25 Fig. 1 einen Querschnitt eines Falzproduktes aus zwei verbundenen Falzbeilagen aus dem  
Stand der Technik.

Fig. 2a eine perspektivische Darstellung eines Falzproduktes aus einem Bogen aus dem  
Stand der Technik.

Fig. 2b einen Querschnitt des Falzproduktes aus Fig. 2a.

- 4 -

Fig. 3a eine perspektivische Darstellung einer möglichen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Falzproduktes.

Fig. 3b einen Querschnitt der Ausführungsform aus Fig. 3a.

Fig. 4a-h eine bevorzugte Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

5 Fig. 5a-l eine bevorzugte Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Fig. 6a-d Ausführungsformen der Herstellung der Bogenschichteinheit nach dem erfindungsgemäßen Verfahren.

Fig. 7a eine Ausgestaltung der Bogenschichteinheit.

Fig. 7b eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Falzproduktes.

10 Fig. 8a eine Ausgestaltung der Bogenschichteinheit.

Fig. 8b eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Falzproduktes.

Fig. 9 eine weitere mögliche Ausführungsform der Bogenschichteinheit.

In Fig. 1 ist ein Querschnitt eines Falzproduktes 10 aus dem Stand der Technik zu sehen, bestehend aus zwei Falzbeilagen 11 und 12, die jeweils einzeln gefalzt, mit einer Leimspur  
15 13 auf einer Innenseite versehen werden. Eine der beiden Falzbeilagen wird vor dem Zusammenführen mit einer weiteren Leimspur 14 versehen. Nach dem Zusammenführen der Beilagen erfolgt ein Randbeschnitt um offene, blätterbare Seiten zu erhalten.

Fig. 2a und 2b zeigen verschiedene Ansichten eines weiteren Falzproduktes 20 aus dem Stand der Technik, bei dem ein einzelner Bogen 21 mehrfach gefalzt wird. Fig. 2a ist eine  
20 dreidimensionale Darstellung, Fig. 2b zeigt einen Querschnitt. Das Falzen des Bogens erfolgt zweimal in Maschinenlaufrichtung und einmal quer dazu. Im Gegensatz zu dem Beispiel aus Fig. 1 handelt es sich um ein ungeleimtes Falzprodukt ohne Randbeschnitt, das aufgefaltet wieder das ursprüngliche Bogenformat offenbart.

Fig. 3a und 3b zeigen verschiedene Ansichten einer bevorzugten Ausführungsform 30 des  
25 erfindungsgemäßen Falzproduktes. Wie bei dem Beispiel aus Fig. 2a und 2b erfolgen insgesamt drei Falzschritte: zweimal in Maschinenlaufrichtung und einmal quer dazu. Der

- 5 -

Unterschied zu dem Beispiel aus Fig. 2a und 2b besteht darin, dass zwei Bogen 31 und 32 gemeinsam gefalzt werden und dadurch bei gleicher Anzahl an Falzschritten ein Falzprodukt mit einer doppelt so hohen Anzahl an übereinanderliegenden Lagen erzielt wird. Dies veranschaulicht ein Vergleich von Fig. 2b und Fig. 3b.

- 5 Fig. 4a-h zeigen einzelne Schritte einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens. In Fig. 4a sind zwei einzelne Bogen 41 und 42 zu sehen, die in Fig. 4b zu einer Bogenschichteinheit 43 übereinander geführt wurden. Fig. 4c-e zeigen drei beispielhafte erste Falzungen der Bogenschichteinheit 43 mit den dadurch entstehenden parallel zu einander liegenden Kanten 44, 45 und 46, wodurch ein Zwischenprodukt wie in Fig. 4f entsteht. In  
10 Fig. 4g wird eine anschließende, weitere Falzung quer zu den vorherigen Falzungen dargestellt. So entsteht ein erfindungsgemäßes Falzprodukt 40, wie es in Fig. 4h zu sehen ist, mit Falzkante 47. Wenn das erfindungsgemäße Falzprodukt 40 aufgefaltet wird, offenbaren die einzelnen Bogen 41 und 42 ihr ursprüngliches Format

- Fig. 5a-l zeigen einzelne Schritte einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Ausgangspunkt sind zwei Einzelbogen 51 und 52 in Fig. 5a,  
15 die mit jeweils einer Haftspur versehen werden. Beispielhaft ist dies in in Fig. 5b dargestellt. Danach werden die zwei Einzelbogen 51 und 52 durch Übereinanderbringen zu der Bogenschichteinheit 54 zusammengefügt (Fig. 5c). Die Haftspur 53 verbindet die Bogen der Bogenschichteinheit miteinander. Die Haftspur 55 auf dem oberen Bogen 51 endet mit  
20 Abstand zum Bogenrand. In Fig. 5e-g werden als weitere Verfahrensschritte mehrere parallele Falzungen der Bogenschichteinheit 54 gezeigt, mit den Falzkanten 561, 562 und 563 in einem sogenannten Wickelfalz. Die Haftspur 55 sorgt dafür, dass das Zwischenprodukt, das Fig. 5h darstellt, geschlossen bleibt und sich nicht aufstellt. Im Anschluss wird das Zwischenprodukt ein weiteres Mal gefalzt, allerdings handelt es sich hier um einen  
25 Kreuzbruch, der senkrecht zu den Falzungen aus Fig. 5e-g erfolgt und den Bund mit Falzkante 564 bildet. Ein weiterer Verfahrensschritt ist ein Randbeschnitt wie beispielweise in Fig. 5k gezeigt wird. Hier werden zwei Ränder an Schnittlinie 57 beschnitten. Mit diesem Verfahren wird das Falzprodukt 50 aus Fig. 5l hergestellt. Durch die Haftspuren auf den Einzelbogen und durch den Randbeschnitt entsteht ein Falzprodukt in Klebefalzbindung  
30 mit offenen, blätterbaren Seiten.

- 6 -

Die Anzahl und die Abfolge der einzelnen Falzschnitte im erfindungsgemäßen Verfahren können variiert werden. So können statt der drei Falzungen in Fig. 4c-e bzw. Fig. 5g-i sowohl nur zwei Falzungen als auch vier und mehr Falzungen erfolgen. Die Falzung in der Mitte der Bogenschichteinheit wie in Fig. 4d bzw. Fig. 5h kann dabei auch die erste Falzung sein. Weitere Varianten sind möglich.

In einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Anzahl der Haftspuren pro Bogen erhöht, beispielweise für das Fertigen von mehreren Falzprodukten aus einer Bogenschichteinheit.

In einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann, um die Seitenanzahl des Falzproduktes weiter zu erhöhen, im Verfahren vor dem Randbeschnitt mindestens eine weitere Haftspur auf dem Zwischenprodukt aus Fig. 5h aufgebracht werden. Das Zwischenprodukt wird dann mindestens zweimal mit einem Kreuzbruch gefalzt. Fig. 5i zeigt einen solchen Kreuzbruch. Beim anschließenden Randbeschnitt werden hier nicht nur zwei Ränder beschnitten, wie in Fig. 5k, sondern zusätzlich noch ein dritter Rand, gegenüberliegend vom Bund des erfindungsgemäßen Falzproduktes. Auch hier sind weitere Varianten möglich.

Das Verfahren kann weiterhin mit mehr als zwei Ausgangsbogen durchgeführt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Bogen der Bogenschichteinheit miteinander verbunden durch Haftspuren aus Leim oder anderen haftenden oder klebrigen Substanzen. Die Haftspuren können kontinuierlich oder diskontinuierlich verlaufen.

Des Weiteren kann das Verbinden von Bogen der Bogenschichteinheit auch durch andere Technologien aus dem Stand der Technik erfolgen wie z.B. Crimpen, Ultraschallschweißen, statische Aufladung oder Ähnliches.

Die Bogenschichteinheit selbst kann zudem auf unterschiedliche Art und Weise erstellt werden. In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden, wie in Fig. 6b zu sehen ist, die Einzelbogen 65 und 66 in zwei Bogenströmen übereinander geführt und bilden so die Bogenschichteinheit 60. Dem Übereinanderführen können Haftstationen vorangestellt sein, in denen auf die Bogen Haftspuren aufgebracht werden.

Fig. 6a zeigt eine weitere Ausführungsform der Herstellung der Bogenschichteinheit. Die Bogenschichteinheit 60 wird hier nicht aus einzelnen Bogen hergestellt, sondern aus den bahnförmigen Materialien 62 und 63. Die Materialbahnen werden übereinander geführt und in einer Teilungstation 65 zu Teilabschnitten vereinzelt.

- 5 In einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird dem Übereinanderführen eine Haftstation 67 vorangestellt, wie es in Fig. 6c gezeigt wird. Dabei wird eine Bogenschichteinheit 61 hergestellt, die aus Bogen besteht, die miteinander verbunden sind.

In Fig. 6d sieht man eine weitere Ausgestaltung der Herstellung einer Bogenschichteinheit 61 aus einem bahnförmigen Material 64. Das Material 64 besteht seinerseits bereits aus  
10 mindestens zwei Materialbahnen, die miteinander verbunden sind. In der Teilungsstation 65 erfolgt dann die Vereinzelung in Teilabschnitte.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die Möglichkeit, in einem Arbeitsschritt unterschiedliche Materialien und Bogenformate in einem Falzprodukt unterzubringen. In Fig. 9 wird eine erfindungsgemäße Bogenschichteinheit dargestellt, die aus  
15 dem größeren Bogen 92 und dem kleineren Bogen 91 besteht. So können beispielweise Falzprodukte mit ungeraden Seitenzahlen hergestellt werden oder auch Falzprodukte mit Umschlag.

Einzelne Bogen können auch Sonderkonturen aufweisen, wie beispielweise in Fig. 7a, um ein Falzprodukt 70 aus Fig. 7b zu fertigen. In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Falzproduktes stellt die Sonderkontur Anfasslaschen bereit, durch die in dem Falzprodukt  
20 leichter geblättert werden kann.

In einer weiteren Ausgestaltung weist mindestens ein Bogen der Bogenschichteinheit Schwächungslinien oder Einschnitte auf, die gerade, gewinkelt oder gebogen sein können. Fig. 8a zeigt ein Beispiel einer solchen Bogenschichteinheit mit den Schwächungslinien 83  
25 und 84. Das Falzprodukt 80 aus der Bogenschichteinheit in Fig 8a ist in Fig. 8b dargestellt. Die Schwächungslinien sorgen hier für aus dem Falzprodukt heraustrennbare Bereiche.

In einer weiteren Ausführungsform wird die gefalzte Bogenschichteinheit, bestehend aus miteinander verbundenen Bogen, nicht im Anschluss an den Rändern beschnitten, sondern in ein sogenanntes Booklet Etikett eingebracht. Booklet Etiketten bestehen in der Regel  
30 aus zwei Haftmaterialien, zwischen denen eine Falzbeilage eingebracht wird. Die Beilage

- 8 -

kann dadurch an eine Verpackung oder ein Produkt geklebt werden und wird mit einem wiederverschließbaren Verschluss versehen. Es gibt aber auch Varianten, bei denen das Booklet Etikett aus einer Beilage und nur einem Haftmaterialabschnitt besteht, der die Beilage am Untergrund festhält. Wird die Herstellung eines Booklet Etiketts angestrebt, erfolgt der Randbeschnitt des erfindungsgemäßen Falzproduktes in einem späteren Arbeitsschritt, nämlich beim Stanzen der Endkontur des Booklet Etiketts.

**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Herstellung eines Falzprodukts gekennzeichnet durch folgende Schritte:  
Bereitstellen einer Bogenschichteinheit, bestehend aus mindestens zwei übereinanderlie-  
genden Bogen; mehrfaches Falzen der Bogenschichteinheit mit parallel zueinander liegen-  
5 den Falzkanten; ein- oder mehrfaches Falzen der Bogenschichteinheit senkrecht zu den  
vorherigen Falzungen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei mindestens ein Bogen aus einem Rollenmaterial  
gebildet wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Bogenschichteinheit  
10 ein Teilabschnitt einer mehrlagigen Rollenbahn ist.
4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Bogenschichteinheit durch Übereinanderführen  
von Einzelbogen gebildet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das bogenförmige Material bedruckt oder beschich-  
tet ist.
- 15 6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Bogenschichteinheit aus Bogen verschiedenen  
Formats besteht.
7. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Bogenschichteinheit aus Bogen verschiedener  
Materialien besteht.
8. Verfahren nach Anspruch 1, wobei mindestens ein Bogen der Bogenschichteinheit mit  
20 Schwächungslinien versehen ist.
9. Verfahren nach Anspruch 1, wobei mindestens ein Bogen der Bogenschichteinheit min-  
destens einen in einer Sonderform gestanzten Rand aufweist.
10. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Bo-  
gen der Bogenschichteinheit miteinander verbunden sind.
- 25 11. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei auf min-  
destens einen Bogen der Bogenschichteinheit mindestens eine kontinuierliche oder diskon-  
tinuierliche Haftspur aufgebracht wird.

- 10 -

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, wobei auf die gefalzte Bogenschichteinheit mindestens eine Haftspur aufgebracht wird und die gefalzte Bogenschichteinheit im Anschluss mindestens einmal gefalzt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei das Falzprodukt an mindestens  
5 einem Rand beschnitten wird.

14. Falzprodukt bestehend aus mehreren ineinander gefalzten Bogen, das gemäß dem Verfahren aus einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche hergestellt wird.

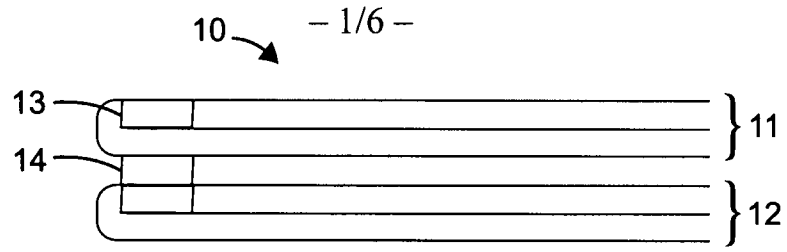


Fig. 1

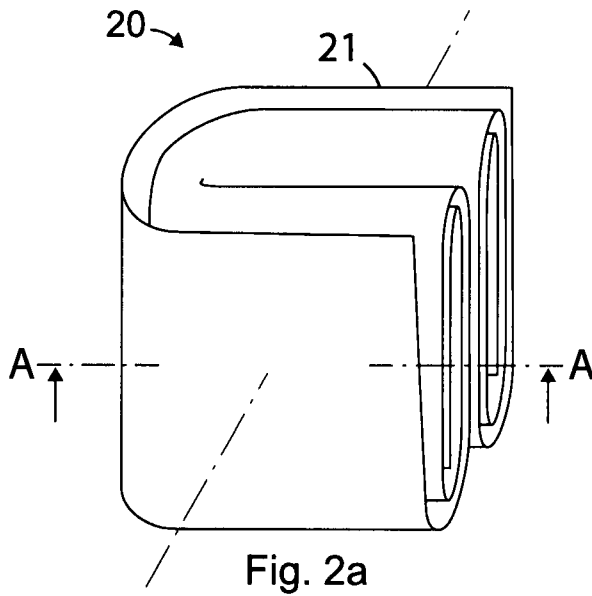


Fig. 2a

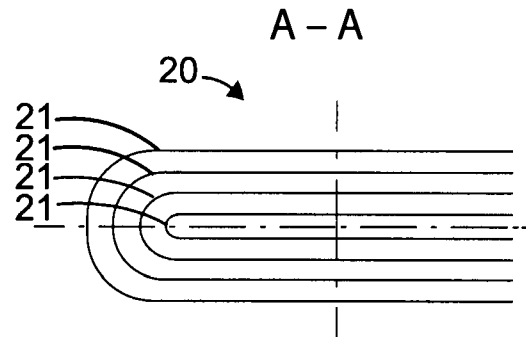


Fig. 2b

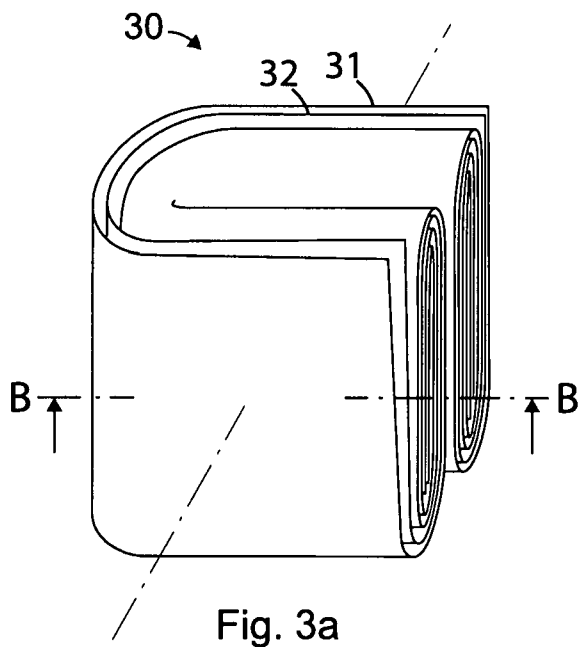


Fig. 3a

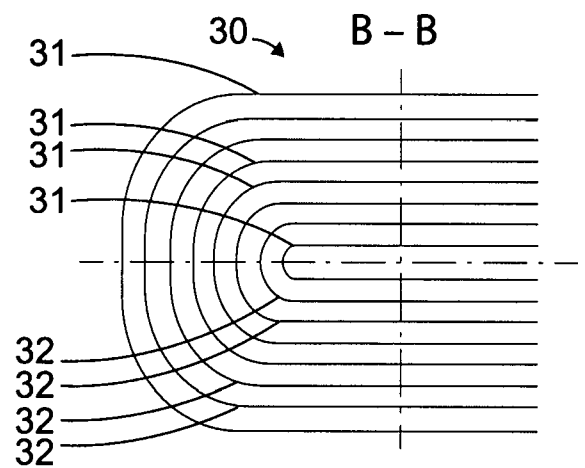


Fig. 3b

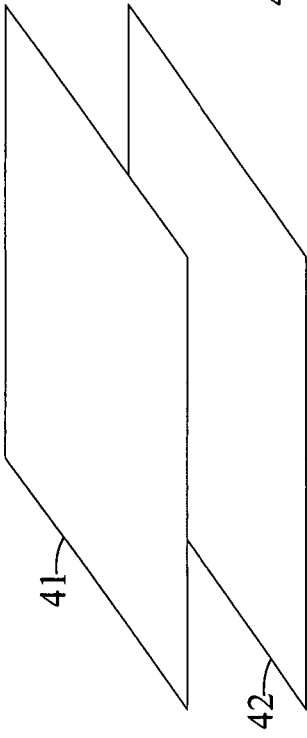


Fig. 4a

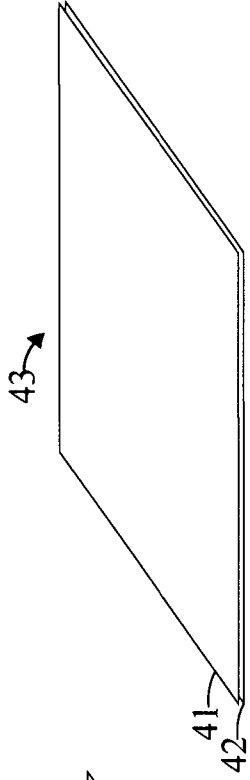


Fig. 4b

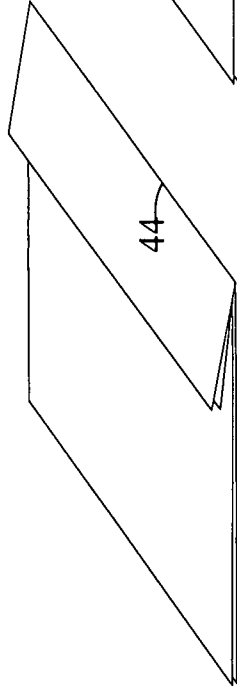


Fig. 4c

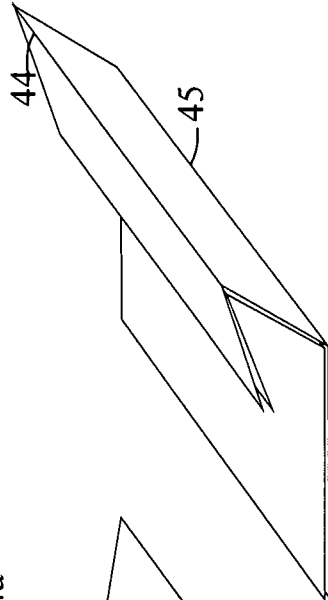


Fig. 4d

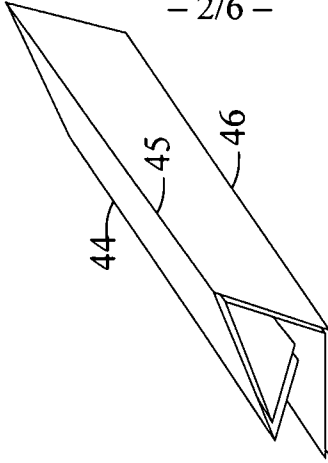


Fig. 4e

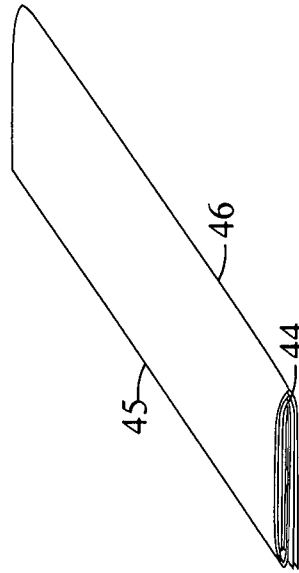


Fig. 4f

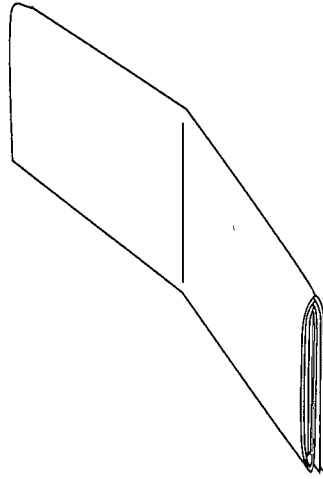


Fig. 4g

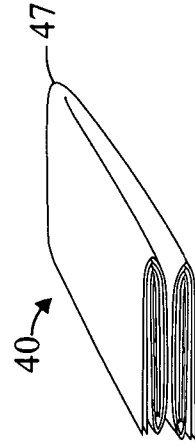


Fig. 4h

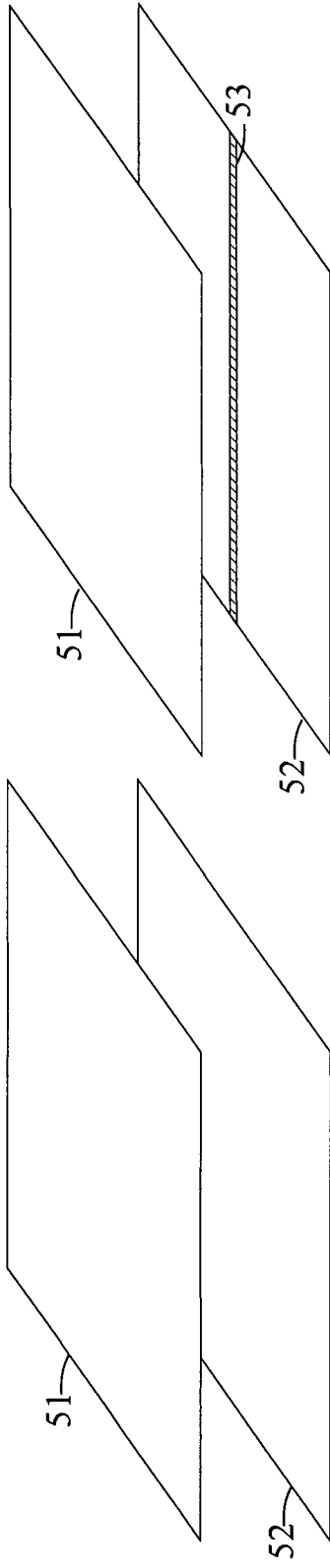


Fig. 5b

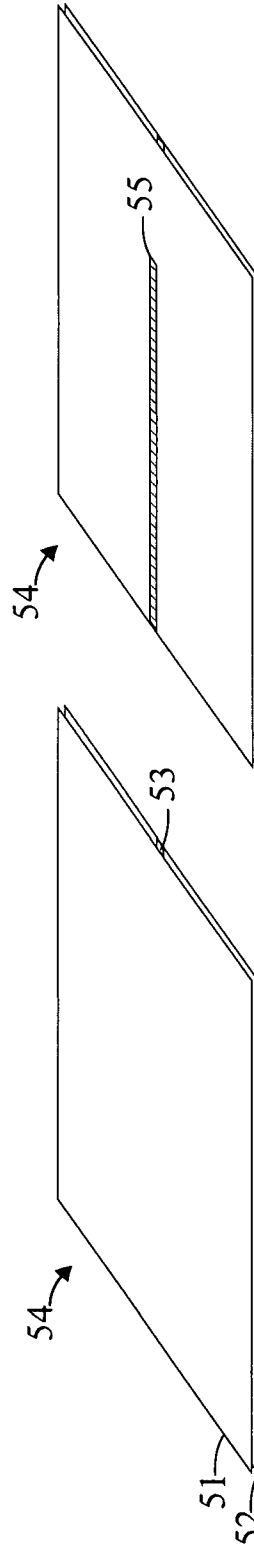


Fig. 5d

Fig. 5c

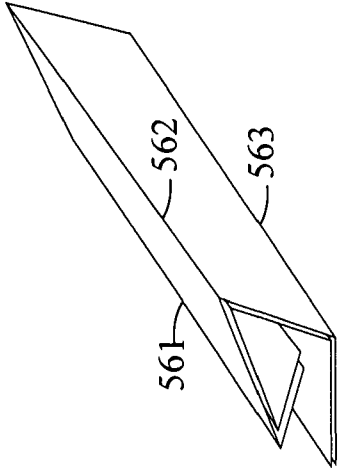


Fig. 5g

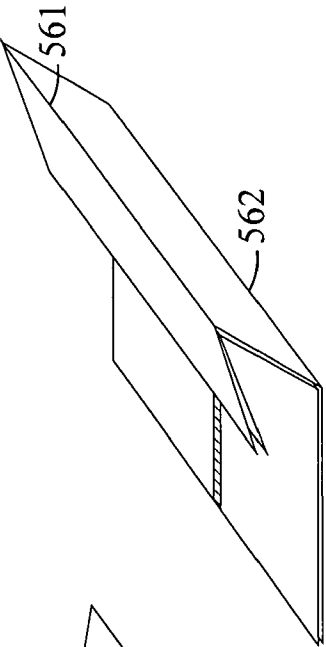


Fig. 5f

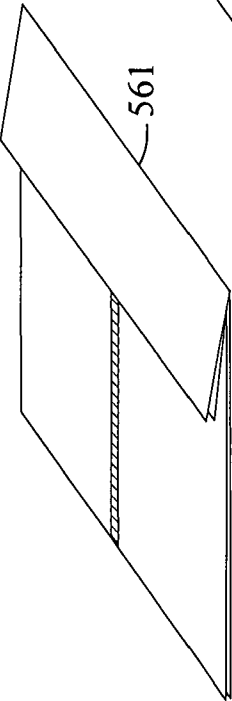


Fig. 5e

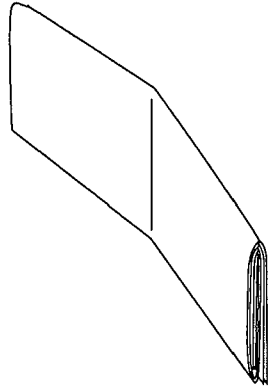


Fig. 5i

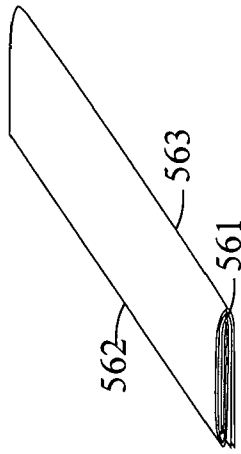


Fig. 5h

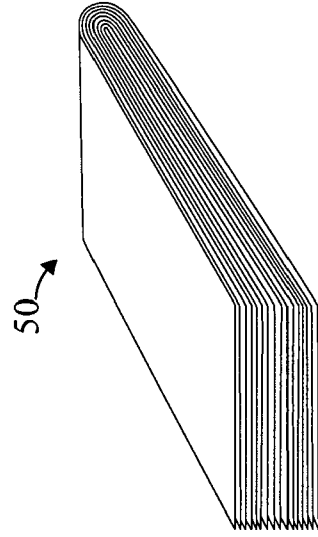


Fig. 5l

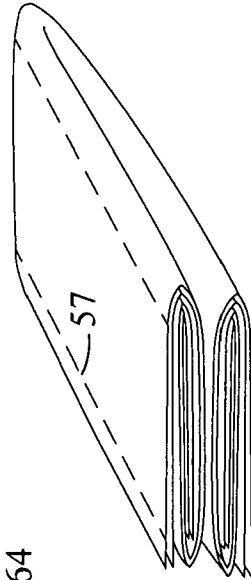


Fig. 5k

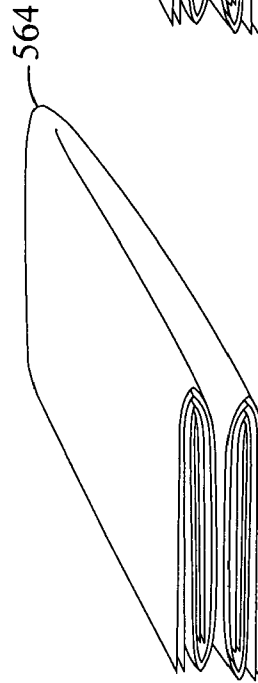


Fig. 5j

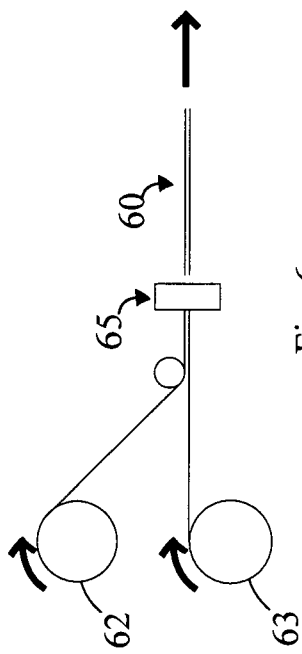


Fig. 6a

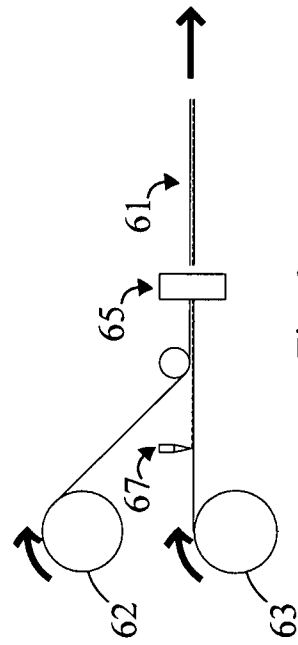


Fig. 6c

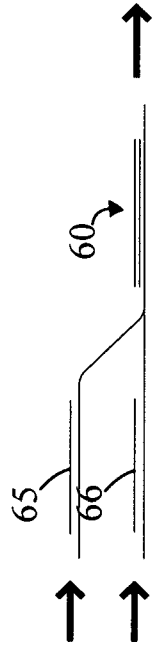


Fig. 6b

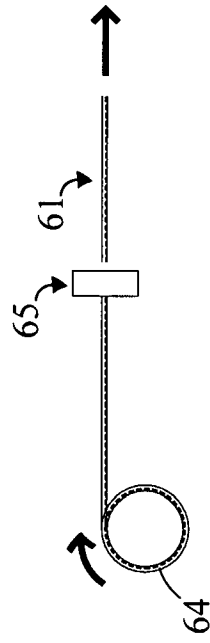


Fig. 6d

