



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 699 18 187 T2 2005.07.07

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 227 930 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 699 18 187.9

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/US99/24166

(96) Europäisches Aktenzeichen: 99 953 199.9

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 01/028766

(86) PCT-Anmeldetag: 15.10.1999

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 26.04.2001

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 07.08.2002

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 16.06.2004

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 07.07.2005

(73) Patentinhaber:

Kadant Web Systems Inc., Auburn, Mass., US

(74) Vertreter:

Dr. Weitzel & Partner, 89522 Heidenheim

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: B32B 5/26

B32B 27/04, B32B 27/38, B32B 27/42,

B21B 45/02, B60S 1/28, D21G 3/00

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(72) Erfinder:

BRAUNS, J., Allen, Sturbridge, US; JACKSON, L.,  
Stacey, Worcester, US

(54) Bezeichnung: ABRIEBFESTER MEHRSCHEICHTRAKEL

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

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung****HINTERGRUND DER ERFINDUNG****1. Gebiet der Erfindung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft im allgemeinen Streichmesser/Abstreifmesser (Rakel), welche in Papierherstellungs- und Bahnverarbeitungsmaschinen verwendet werden, und beschäftigt sich insbesondere mit der Darstellung eines Streichmessers/Abstreifmessers aus einem Verbundwerkstoff.

**2. Beschreibung des Standes der Technik**

**[0002]** Abstreifmesser berühren die Oberfläche von Walzen in Papierherstellungs- und Bahnverarbeitungsmaschinen mit dem Zweck des Reinigens oder der Lagenentfernung. Herkömmliche Abstreifmesserwerkstoffe umfassen Metalle, homogene Kunststoffe und Baumwoll-, Glas- und Kohlenstoffduroplastlaminate. Metallmesser, obwohl sie günstig sind, können Schaden oder vorzeitigen Verschleiß an einigen Walzenoberflächen verursachen. Viele der Wasserentfernungswalzen am nassen Ende weisen einen relativ weichen Gummibezug auf, welcher mit 10 P&J oder weicher bemessen ist. Typischerweise werden diese Walzen durch homogene Kunststoffabstreifmesser abgestreift, wie zum Beispiel Polyethylen mit einem ultrahohen Molekulargewicht („UHMW Polyethylen“: ultra-high molecular weight polyethylene).

**[0003]** Kunststoffmesser sind im allgemeinen dick, 3 Millimeter bis 6 Millimeter (1/8" bis 1/4"), im Vergleich zu Metallen und Glas- und Kohlenstoffduroplastlaminate, welche typischerweise 1,25 Millimeter bis 2 Millimeter (0,050" bis 0,080") dick sind. Die zusätzliche Dicke der homogenen Kunststoffe ist erforderlich, um die ausreichende Steifigkeit in Bearbeitungsrichtung für zuverlässiges Abstreifen zu erreichen. Wenn es jedoch mit dünneren Messern verglichen wird, leidet ein dickeres Abstreifmesser an einem Verlust in der Abstreifleistung, aufgrund des verminderten Kontaktdruckes zwischen dem Messer und der Walze. Baumwolllaminate sind ähnlich wie die homogenen Kunststoffe relativ dick und weisen die zugehörigen Nachteile auf. Zum Ausräumen von einigen der Probleme, welche den dickeren Kunststoff- oder Baumwollmessern anhaften, werden oft Glas- und Kohlenstofflaminate verwendet. Glaslaminate sind steif und können daher für ein effizientes Abstreifen dünn ausgeführt werden. Der Hauptnachteil bei den Glaslaminate ist, dass die Glasverschleißteilchen, welche produziert werden, abrasiv sind, was einige Walzenoberflächen unbeabsichtigt ändern oder einen übermäßigen Verschleiß verursachen kann, besonders bei weichen Walzen des nassen Endes. Kohlenstofflaminate weisen den Vorteil auf, dass sie sehr steif und nicht abrasiv sind. Kohlen-

stofflaminate sind jedoch teuer und nicht immer wirtschaftlich für die weit verbreitete Verwendung in dem nassen Ende der Papiermaschine. Daher war es notwendig, ein dünnes und nicht abrasives Abstreifmesser aus einem Verbundwerkstoff zu entwickeln, um effizient weiche Walzen des nassen Endes auf Papiermaschinen abzustreifen.

**[0004]** Streichmesser können in Kontakt mit einer sich bewegenden Lage aus Papier oder einem anderen Werkstoff stehen. Am Punkt des Messerkontakts wird die Lage durch eine rotierende Gegenlaufstreichwalze getragen. Das Streichmesser wird in einem Wischmodus verwendet, um eine Schicht einer Flüssigkeit auf eine Lage aus Papier oder einem anderen Werkstoff zu dosieren. Bei einigen Streichmaschinen dosiert das Streichmesser eine Schicht aus Flüssigkeit direkt auf eine Walzenoberfläche, und dann wird die Beschichtung auf eine Lage eines Werkstoffs in einem späteren Punkt übertragen. Das Streichmesser wird ähnlich wie ein Abstreifmesser in einem Halter gehalten. Die dosierte Flüssigkeit oder Schichtdicke ist abhängig von dem Ausmaß des Druckes, welcher auf die Hinterkante des Streichmessers aufgebracht wird. Ein vergrößertes Ausmaß an Druck wird die Beschichtungsdicke verringern. Herkömmliche Streichmesserwerkstoffe umfassen Stahl, rostfreien Stahl und Stahl mit einer behandelten Kante, um die Lebensdauer für die Verwendung zu verlängern.

**[0005]** Das US-Patent mit der Nummer 4,549,933 zeigt ein Abstreifmesser, welches nicht homogene Steifigkeitseigenschaften aufweist. Das US-Patent mit der Nummer 2,767,529 zeigt ein polierendes Abstreifmesser, welches aus abwechselnden zerbrechlichen und verschleißfesten Schichten aus jeweils leicht abrasiven und nicht abrasiven (abriebfesten) Werkstoffen zusammengesetzt ist.

**ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG**

**[0006]** Kurz gesagt wird ein Abstreifmesser (Rakel) für eine Anwendung an der Oberfläche einer drehenden Walze in einer Papiermaschine konfiguriert. Das Abstreifmesser ist ein Verbundwerkstoff mit mehreren Schichten, welcher einen inneren Kern und mittlere Schichten auf entgegengesetzten Seiten des Kernes aufweist. Das Streichmesser kann ferner äußere Schichten umfassen, welche auf den mittleren Schichten/Zwischenschichten liegen. Der innere Kern ist in erster Linie ein thermoplastischer oder Duroplast-Polymerwerkstoff, welcher auf der neutralen Achse des Messers liegt. Die Zwischenschichten umfassen verstärkende Fasern. Die Seitenkante des gesagten Abstreifmessers weist eine Abrasivität zwischen 4,0 und 5,0 auf, gemessen durch das ASTM-Testverfahren D5181-91.

**[0007]** Es ist eine Aufgabe der Erfindung, ein dün-

nes, mehrschichtiges Abstreif- oder Streichmesser darzustellen, welches beide Schichten aus einem Duroplast- oder thermoplastischen Werkstoff und einem Verstärkungswerkstoff verwendet, welche durch ein wärmehärtendes Harz in einer sandwichartigen Konstruktion miteinander verbunden/verklebt sind.

**[0008]** Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Abstreifmesser darzustellen, welches relativ dünn ist, aber jetzt eine ausreichende Steifigkeit in der Bearbeitungsrichtung aufweist, für eine effiziente Abstreif- oder Streich/Beschichtungsanwendung.

**[0009]** Es ist noch eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein nicht abrasives (abriebfestes) Messer darzustellen, welches günstig ist für beides, dem Beibehalten der Rauhigkeit der Walzenoberfläche in ihrem ursprünglichen Zustand und dem Verlängern der Lebensdauer der Walze.

**[0010]** Diese und andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden verständlich im Lichte der nachfolgenden detaillierten Beschreibung von vorzuziehenden Ausführungen der Erfindung, wie sie in den beigefügten Zeichnungen dargestellt sind.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0011]** Die [Fig. 1](#) ist eine Seitenansicht eines Abstreifmesseraufbaus in Berührung mit einer drehenden Walze in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung;

**[0012]** die [Fig. 2](#) ist eine Seitenansicht des Abstreifmessers in Kontakt mit der sich drehenden Walze;

**[0013]** sdie [Fig. 3](#) ist eine geschnittene Ansicht eines Messers in Kontakt mit einer Walze in einem Wischmodus in einer Streichanwendung;

**[0014]** die [Fig. 4](#) ist eine vergrößerte perspektivische Ansicht in Explosionsdarstellung der Komponenten eines Abstreifmessers in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung;

**[0015]** sdie [Fig. 5](#) ist eine perspektivische Ansicht des Abstreifmessers aus der [Fig. 4](#);

**[0016]** die [Fig. 6](#) ist eine perspektivische Ansicht in Explosionsdarstellung einer alternativen Ausführung; und

**[0017]** die [Fig. 7](#) ist eine perspektivische Ansicht in Explosionsdarstellung einer weiteren alternativen Ausführung.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

**[0018]** Mit Bezugnahme anfänglich auf die [Fig. 1](#) ist ein Abstreifmesser **10** im Kontakt mit einer sich drehenden Walze **12** zum Zwecke des Reinigens, der Entfernung einer Lage oder andere ähnliche Betätigungen gezeigt. Eine führende abgeschrägte Kante **14** des Abstreifmessers **10** berührt die Oberfläche der sich drehenden Walze **12**. Die „Bearbeitungsrichtung“, welche durch den Pfeil **16** angezeigt ist, ist die Richtung, welche senkrecht zu der Walzenachse ist. Die „Richtung quer zur Bearbeitung“, welche durch den Pfeil **18** angezeigt ist, ist die Richtung, welche parallel zu der Walzenachse ist. Die [Fig. 2](#) zeigt eine Seitenansicht eines Abstreifaufbaus, welcher ein lang ausgestrecktes Messer **10** und einen Abstreifmesserhalter **20** umfasst, der an einer steifen Abstreifstruktur **17** angeschlossen ist.

**[0019]** Die [Fig. 3](#) zeigt ein Streichmesser **22** in Kontakt mit einer sich bewegenden Lage aus Papier oder einem anderen Werkstoff **24**. An dem Punkt des Messerkontakte wird die Lage **24** durch eine sich drehende Gegenlaufstreichwalze **26** getragen. Das Streichmesser **22** wird in einem Wischmodus verwendet, um eine Schicht einer Flüssigkeit auf eine Lage aus Papier oder einem anderen Material **24** zu dosieren. Das Erscheinungsbild des Streichmessers **22** ist ähnlich zu dem des Abstreifmessers. Die beschriebene Erfindung bezieht sich daher durchgängig auf beides, Abstreif- und Streichmesser. In der Beschreibung, welche folgt, ist es beabsichtigt, dass der Begriff „Abstreifmesser“ auf beides anzuwenden ist, Abstreif- und Streichmesser.

**[0020]** Ein Abstreifmesser **10** aus einem Verbundwerkstoff in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung ist in den [Fig. 4](#) bis [Fig. 7](#) derart gezeigt, dass es mehrere Schichten in einer sandwichartigen Konstruktion aufweist. Das Abstreifmesser **10** besteht aus einem inneren Kern **28** und den mittleren Schichten **30, 32** auf entgegengesetzten Seiten des Kerns. Das Abstreifmesser **10** kann alternativ äußere Schichten **34, 36** umfassen, welche auf den mittleren Schichten **30, 32** liegen. Die Schichten sind mechanisch aneinander mit einem Harz verklebt. Das Harz kann ein Duroplast-/wärmehärtendes Harz sein, wie zum Beispiel ein Epoxidharz, ein Phenolharz, ein Polyester oder ein Polyimid.

**[0021]** Der Kern **28** kann aus mehreren Schichten bestehen, wie durch die Schichten **38, 40, 42** und **44** angezeigt ist, oder als eine einzelne homogene Schicht **46** ausgebildet sein, wie in der [Fig. 6](#) gezeigt ist. Der Kern **28** ist auf der neutralen Achse (Nulllinie beziehungsweise Schwerachse) zentriert. Der Kern **28** kann aus individuellen Schichten aus einem gewebten oder Vlieskunststoff bestehen oder aus homogenen Schichten aus Kunststoff, welche miteinan-

der verklebt sind. Als eine Alternative können eine oder mehrere Schichten eines verstärkenden oder hochfesten Werkstoffs, wie zum Beispiel Kohlenstoff, in dem Kern angeordnet sein, für eine hinzugefügte Festigkeits-Stabilitäts- oder Verschleißleistungsfähigkeit.

**[0022]** Die Kerndicke liegt in dem Bereich von 0,127 Millimeter bis 3,6 Millimeter (0,005" bis 0,140"). Die geforderte Gesamtdicke des Kerns ist abhängig von der gewünschten Gesamtdicke, der Biegefestigkeit und dem Biegemodul oder der Steifigkeit des gewünschten Abstreifmessers **10**. Polymerwerkstoffe, insbesondere Duroplast- oder Thermoplastische Werkstoffe, wie zum Beispiel Polyester, UHMW-Polyethylen, Nylon, Teflon® (Tetrafluorethylen-Fluorkohlenstoff oder „TFE“), aromatische Polyamide und andere solche Werkstoffe können als der Kernwerkstoff **28** verwendet werden. Der Kernwerkstoff **28** ist derart ausgewählt, dass er kompatibel mit der Walzenoberfläche ist, welche abgestreift werden soll. Bei der Auswahl des Kernwerkstoffs **28** sind das Ausmaß, bis zu welchem der Kernwerkstoff einem Verschleiß widersteht und die Fähigkeit des Kernwerkstoffes mit einer sauberer scharfen Kante zu verschleißt wichtige Überlegungen. Der Kernwerkstoff **28** muss ebenso resistent gegenüber Angriffen von jeglichen vorhandenen Chemikalien, der Temperatur, der Feuchtigkeit und der allgemeinen Betriebsumgebung sein.

**[0023]** Die mittleren Schichten **30** und **32** umfassen Verstärkungs- oder Fasern einer hohen Festigkeit und sind mit Abstand zu der neutralen Achse durch den Kern **28** angeordnet. Die Biegungseigenschaften des fertiggestellten Abstreifmessers **10** sind eine Funktion des Abstandes zwischen den Schichten **30** und **32** und der neutralen Achse. Die mittleren Schichten **30** und **32** können Fasern in eine Richtung oder in mehrere Richtungen verwenden. Die Dicke und die Faserausrichtung werden ausgewählt, um die gewünschten Biegeeigenschaften zu erreichen. Bei der Mehrzahl der Abstreifanwendungen sind die Festigkeit in der Bearbeitungsrichtung und die Steifigkeit der Abstreifmesser kritisch für eine effiziente Säuberung der Walzenoberfläche und für die Lagenentfernung. Daher liegt die vorgezogene Faserausrichtung vorwiegend in der Bearbeitungsrichtung. Kohlenstoff wird als Faser vorgezogen, jedoch können andere faserige hochfeste Werkstoffe, wie Kevlar® eine Faser aus aromatischem Polyamid, verwendet werden. Genau so wie der Kern **28** müssen die Zwischenwerkstoffe/mittleren Werkstoffe mit der Walzenoberfläche und der allgemeinen Betriebsumgebung kompatibel sein.

**[0024]** Die äußeren Schichten **34**, **36** sind benachbart zu den mittleren Schichten **30**, **32** angeordnet. Die äußeren Schichten stellen ein fertiges Erscheinungsbild auf den ausgesetzten Oberflächen des Abstreifmessers her. Die äußeren Schichten **34**, **36** die-

nen ebenso dazu, die mittleren Schichten **30**, **32** fest an den Kern **28** gebunden zu halten. Es ist vorzuziehen, dass die äußeren Schichten **34**, **36** aus demselben Werkstoff hergestellt sind wie der Kern **28**, obwohl ein Werkstoff, welcher unterschiedlich zu demjenigen des Kerns ist, verwendet werden kann. Wie bei dem Kern **28** und den mittleren Schichten **30**, **32** ist es wichtig, dass der Werkstoff der äußeren Schicht kompatibel mit der Betriebsumgebung ist.

**[0025]** Eine alternative Ausführung ist in der [Fig. 7](#) gezeigt, wobei das Abstreifmesser ohne die äußeren Schichten **34** und **36** ausgebildet ist, so dass die mittleren Schichten der Verstärkungsschichten oder Schichten hoher Festigkeit **30** und **32** die ausgesetzten Messeroberflächen sein würden.

**[0026]** Das Abstandmesser **10** weist eine Dicke im Bereich von 0,38 Millimeter bis 3,8 Millimeter (0,015" – 0,150") auf und ein Biegemodul zwischen 276 –  $1034 \times 10^8$  Pa (40 –  $150 \times 10^5$  psi) [getestet gemäß des ASTM-Testverfahrens D-790]. Eine vorzuziehende Dicke des Messers **10** beträgt 1,27 Millimeter (0,050") mit einem Biegemodul von zwischen 517 –  $689 \times 10^8$  Pa (75 –  $100 \times 10^5$  psi).

**[0027]** Die Abrasivität des Abstreifmessers wurde gemäß des ASTM-Testverfahrens D 5181-91 getestet. Der Test basiert auf einer Skala von 1 bis 10, wobei 1 der am wenigstens abrasive Zustand ist. Das Abstreifmesser **10** weist eine Abrasivität zwischen 4,0 und 5,0 auf.

#### Beispiel 1

**[0028]** Drei unterschiedliche Abstreifmesser wurden getestet und hinsichtlich ihrer Abrasivität verglichen. Jede Probe wurde durch Ausrichten und Zusammenklemmen von sieben Abstreifmessern desselben Werkstoffes vorbereitet.

**[0029]** Die Probe 1 war Graflex™, vorbereitet gemäß des US-Patents mit der Nummer 4,549,933, welche äußere Schichten aus gewebtem Glas umfasste, mittlere Schichten eines Kohlenstoffs in einer Richtung in der Bearbeitungsrichtung und einen Kern aus gewebtem Glas.

**[0030]** Die Probe 2 wurde in Übereinstimmung mit der Erfindung vorbereitet und umfasste äußere Schichten aus vliestartigen Fasern aus Polyester, mittlere Schichten aus in eine Richtung, in die Bearbeitungsrichtung gerichtetem Kohlenstoff und einen Kern aus gewebten Polyesterfasern, welche den Kohlenstoff, der in einer Richtung ausgerichtet war, in die Richtung quer zur Bearbeitung umschlossen.

**[0031]** Die Probe 3 war Fiberflex®, wobei alle Schichten aus gewebten Glasfasern hergestellt waren.

**[0032]** In allen drei Proben wurden die Werkstoffe mit einem Epoxidharz verklebt. Die Messer waren näherungsweise 1,27 Millimeter (0,050") dick, und somit waren die Bündel näherungsweise 8,9 Millimeter (0,350") dick. Die Messer wurden als Bündel derart getestet, damit sie einen größeren Oberflächenbereich zum Testen aufwiesen. Die Abrasivität der Messer wurde durch Verwendung von Standardrezeptoren B-2-2 (braun) und B-3-2 (blau) getestet, mit den folgenden Ergebnissen:

Probe 2 – 4,6  
Probe 1 – 5,3  
Probe 3 – 6,0.

**[0033]** Das Messer, welches gemäß der Erfindung vorbereitet wurde, die Probe 2, war am wenigsten abrasiv.

**[0034]** Die Abstreifmesser sind relativ dünn und weisen jetzt eine ausreichende Steifigkeit in der Bearbeitungsrichtung für effiziente Abstreif- oder Streichanwendungen auf. Die Werkstoffe, welche in der Messerkonstruktion verwendet werden, weisen eine abriebfeste Natur auf. Die abriebfeste Eigenschaft ist nützlich für beides, das Beibehalten der Rauhigkeit der Walzenoberfläche in ihrem originalen Zustand und dem Verlängern der Walzenlebensdauer, wenn die Walzenoberfläche, welche abgestreift werden soll, relativ weich ist. Ebenso bei Abstreif- oder Streichanwendungen, bei der eine Schmierflüssigkeit vorhanden ist, hilft die Verwendung von Kunststoff, kombiniert mit Kohlenstoff, dabei, die Lebensdauer für eine Verwendung der Messer zu verlängern, durch Reduzieren der Verschleißrate.

### Patentansprüche

1. Ein lang ausgedehntes Abstreifmesser, welches eine Seitenkante aufweist, die für eine Anwendung an der Oberfläche einer sich drehenden Walze in einer Papiermaschine konfiguriert ist, wobei das Abstreifmesser ein Verbundwerkstoff aus mehreren Schichten ist, umfassend:

a) einen inneren Kern aus einem vorwiegend polymerischen thermoplastischen oder Duroplast-Werkstoff, welcher auf der neutralen Achse des gesagten Messers liegt, und  
b) mittlere Schichten auf entgegengesetzten Seiten des gesagten Kerns, wobei die mittleren Schichten Verstärkungsfasern umfassen, und die Seitenkante des gesagten Abstreifmessers eine Abrasivität, gemessen durch das ASTM-Testverfahren D5181-91, zwischen 4,0 und 5,0 aufweist.

2. Das Abstreifmesser, wie beansprucht in Anspruch 1, ferner gekennzeichnet durch einen Biege- modul in Bearbeitungsrichtung zwischen 276 bis  $1034 \times 10^8$  Pa (40 bis  $150 \times 10^5$  psi).

3. Das Abstreifmesser, wie beansprucht in An-

spruch 2, wobei der Biegemodul in Bearbeitungsrichtung zwischen  $517$  bis  $689 \times 10^8$  Pa (75 bis  $100 \times 10^5$  psi) liegt und die Dicke des gesagten Abstreifmessers näherungsweise 1,27 Millimeter (0,050") beträgt.

4. Das Abstreifmesser, wie beansprucht in Anspruch 1, wobei der gesagte innere Kern eine einzige homogene Schicht umfasst.

5. Das Abstreifmesser, wie beansprucht in Anspruch 1, wobei der gesagte innere Kern eine Vielzahl von Schichten umfasst.

6. Das Abstreifmesser, wie beansprucht in Anspruch 4 oder 5, wobei der gesagte Kunststoffwerkstoff ein gewebter Stoff ist.

7. Das Abstreifmesser, wie beansprucht in einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der gesagte polymerische Werkstoff ausgewählt ist aus der Gruppe, welche Polyester, UHNW-Polyethylen, Nylon, Polytetrafluorethylen oder aromatische Polyamide umfasst.

8. Das Abstreifmesser, wie beansprucht in Anspruch 5, wobei der gesagte innere Kern Schichten umfasst, welche mit einem hochfesten Werkstoff verstärkt sind.

9. Das Abstreifmesser, wie beansprucht in Anspruch 8, wobei der gesagte hochfeste Werkstoff aus der Gruppe ausgewählt ist, welche aus Kohlenstoff oder aromatischen Polyamiden besteht.

10. Das Abstreifmesser, wie beansprucht in Anspruch 1, wobei der gesagte innere Kern eine Dicke im Bereich von 0,127 bis 3,6 Millimeter (0,005 bis 0,140") aufweist.

11. Das Abstreifmesser, wie beansprucht in Anspruch 1, wobei das gesagte Abstreifmesser eine Dicke im Bereich von 0,38 bis 3,8 Millimeter (0,015 bis 0,150") aufweist.

12. Das Abstreifmesser, wie beansprucht in Anspruch 1, wobei das gesagte Abstreifmesser eine Dicke von näherungsweise 1,27 Millimeter (0,050") aufweist.

13. Das Abstreifmesser, wie beansprucht in Anspruch 1, wobei die gesagten Schichten mechanisch aneinander mit einem Harz verklebt sind.

14. Das Abstreifmesser, wie beansprucht in Anspruch 13, wobei der gesagte Harz ein wärmeaus- härternder Harz ist.

15. Das Abstreifmesser, wie beansprucht in Anspruch 14, wobei der gesagte wärmeaus härrende

Harz aus der Gruppe ausgewählt ist, welche aus Epoxidharz, Phenolharz, Polyester und Polyimiden besteht.

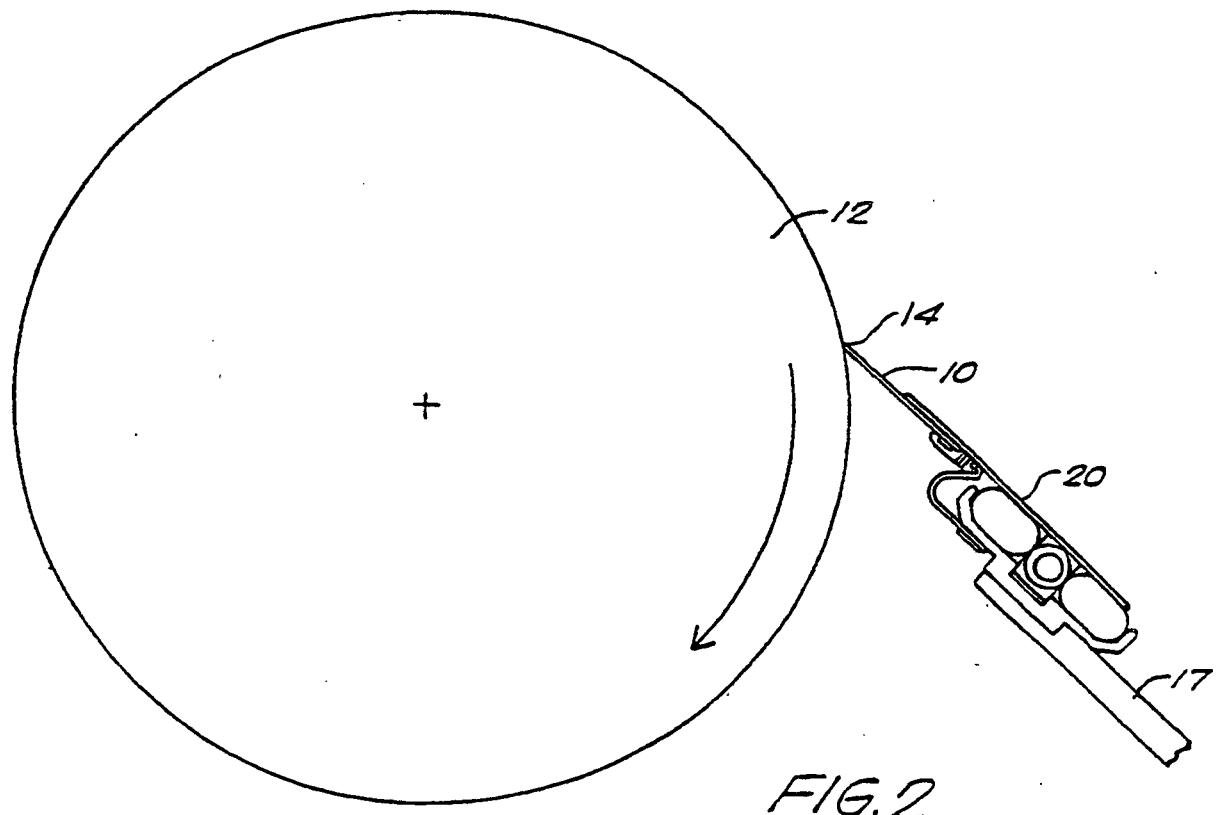
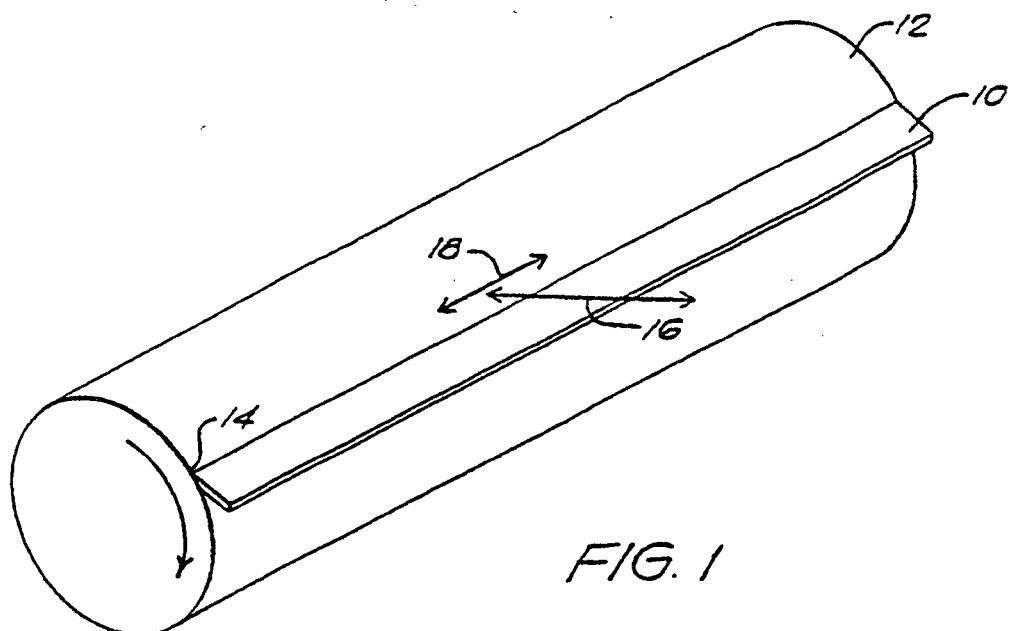
16. Das Abstreifmesser, wie beansprucht in Anspruch 1, wobei die gesagten Verstärkungsfasern in der Bearbeitungsrichtung ausgerichtet sind.

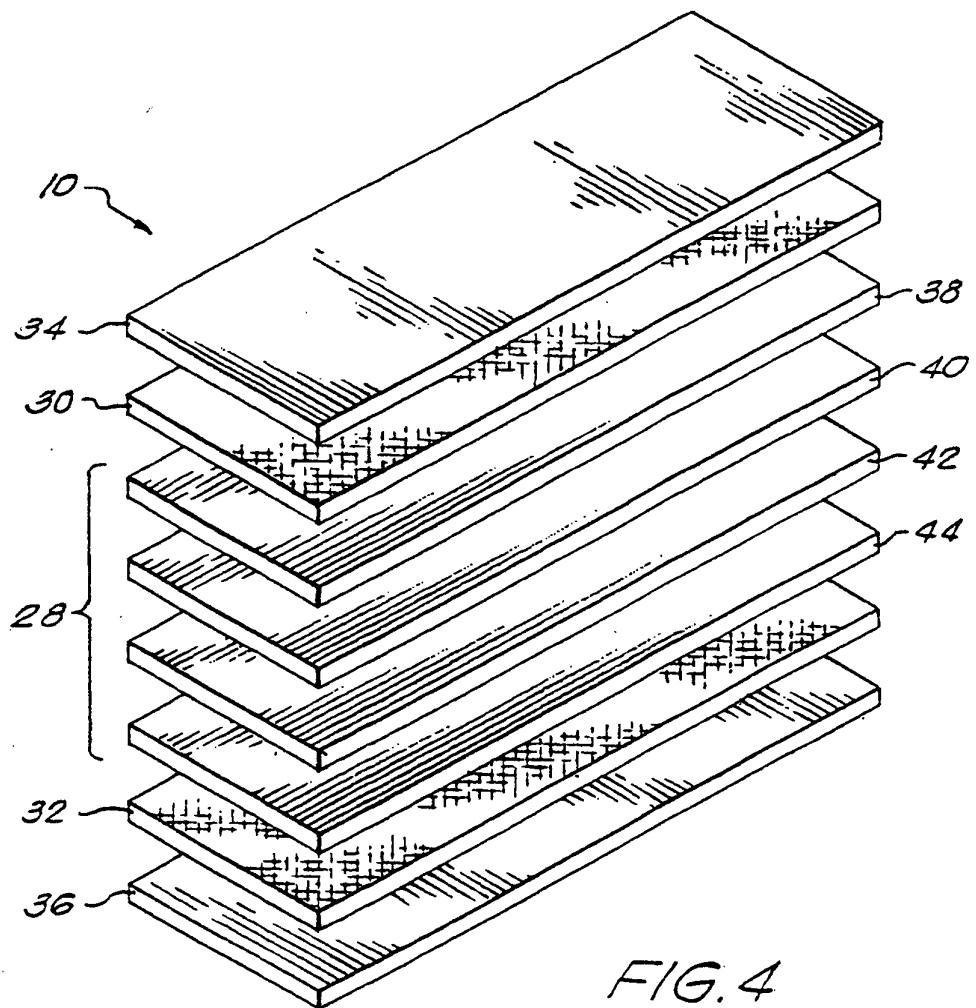
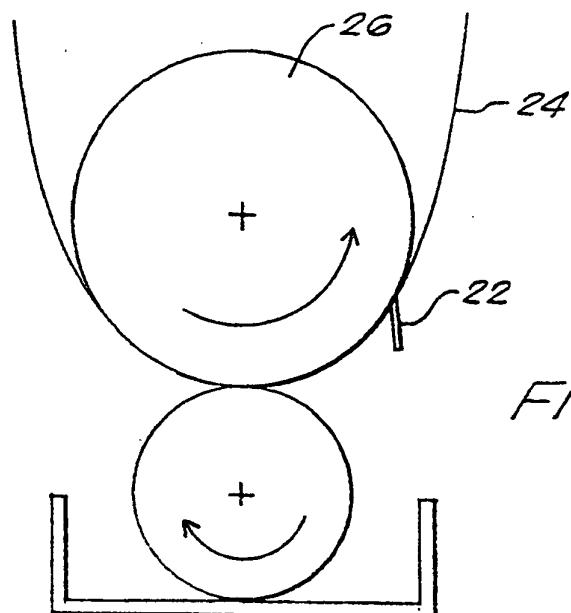
17. Ein lang ausgedehntes Abstreifmesser gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, weiterhin umfassend äußere Schichten, welche auf den mittleren Schichten liegen.

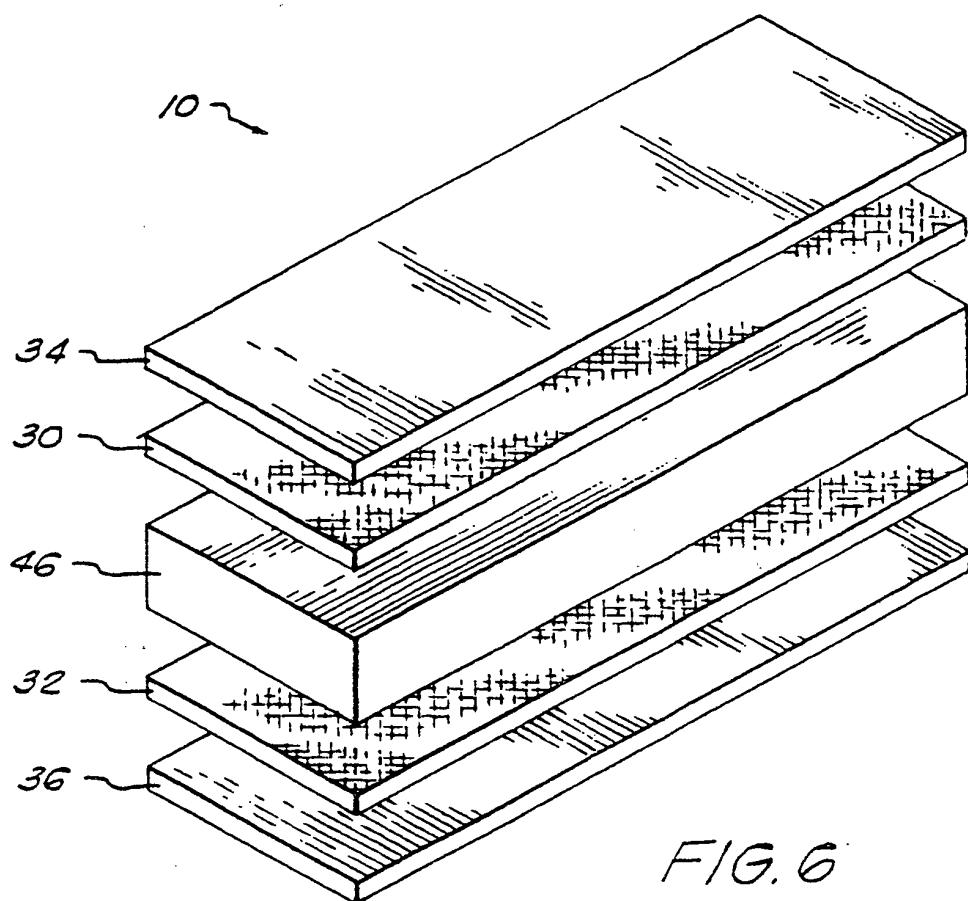
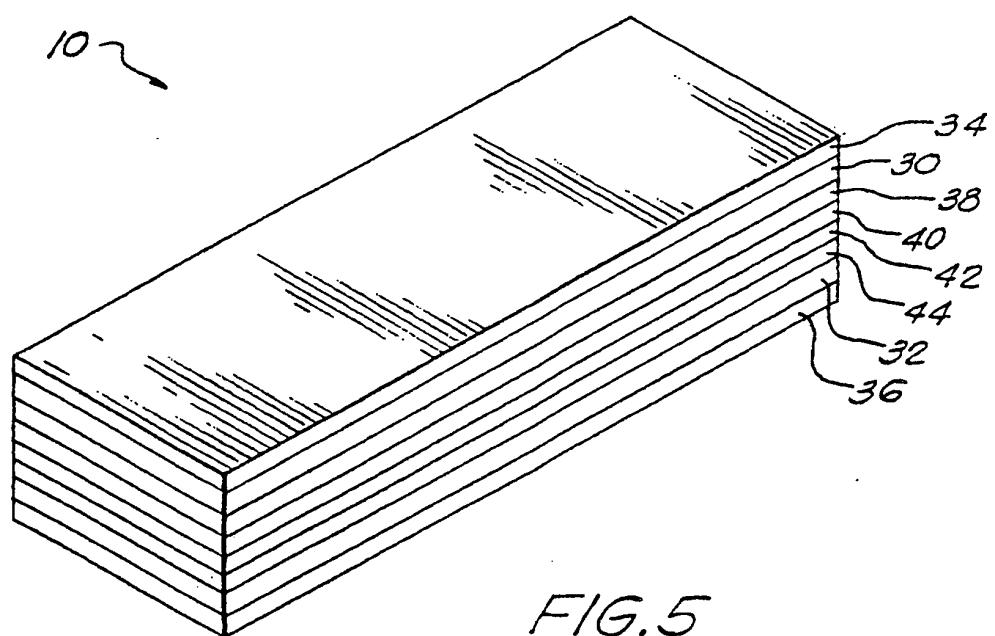
18. Das lang ausgestreckte Abstreifmesser, wie beansprucht in Anspruch 17, wobei die gesagten äußeren Schichten aus demselben Werkstoff wie die Kernschichten ausgebildet sind.

19. Das lang ausgestreckte Abstreifmesser, wie beansprucht in Anspruch 17, wobei die äußeren Schichten aus Polyester, UHMW-Polyethylen, Nylon, Polytetrafluorethylen oder aromatischen Polyamiden hergestellt sind.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen







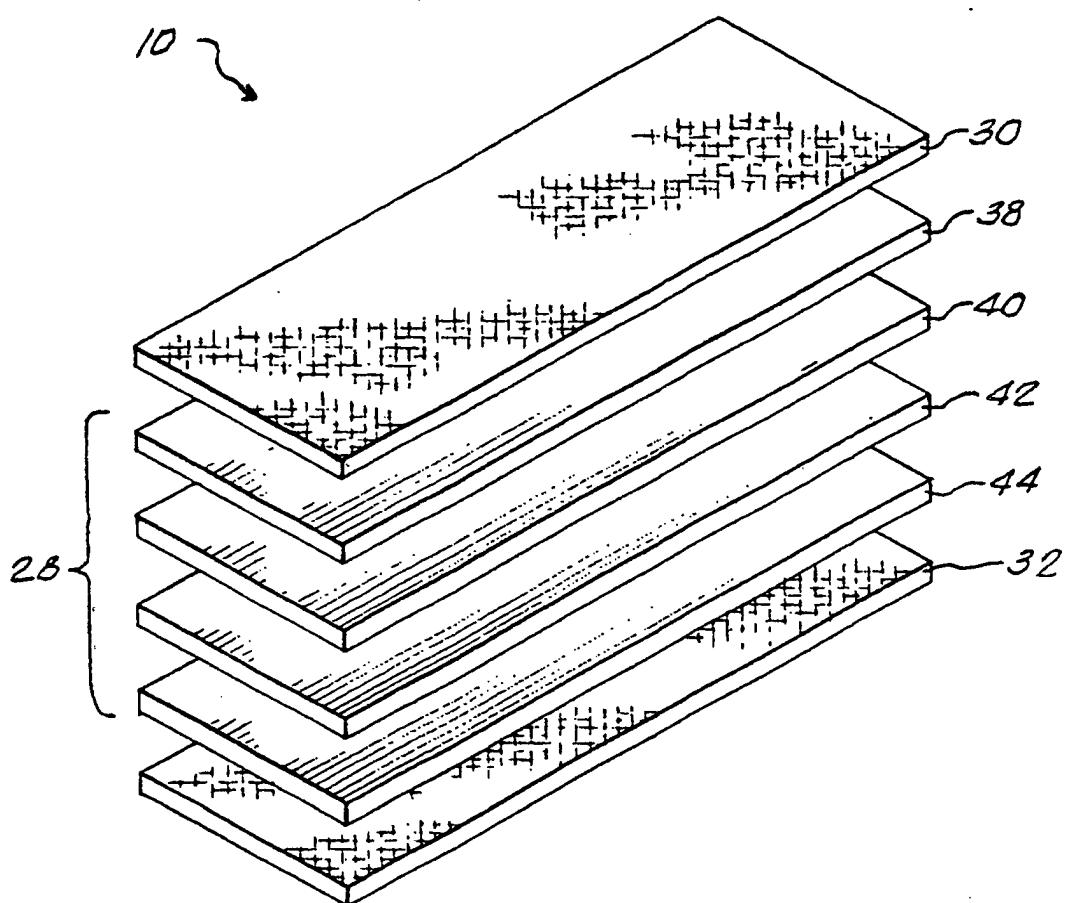


FIG. 7