



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 03 888 T2 2004.02.05**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 148 998 B1**

(51) Int Cl.⁷: **B44C 1/10**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 03 888.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US00/01669**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 913 244.0**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/43196**

(86) PCT-Anmeldetag: **25.01.2000**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **27.07.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **31.10.2001**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **16.07.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **05.02.2004**

(30) Unionspriorität:
236807 25.01.1999 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, GB, NL

(73) Patentinhaber:
**3M Innovative Properties Co., Saint Paul, Minn.,
US**

(72) Erfinder:
**STEELMAN, S., Ronald, Saint Paul, US; DAVID, R.,
John, Saint Paul, US**

(74) Vertreter:
Vossius & Partner, 81675 München

(54) Bezeichnung: **VAKUUMUNTERSTÜTZTES LAMINIERGERÄT UND VERFAHREN ZU DESSEN VERWENDUNG**

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

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

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft Vorrichtungen und Verfahren zum Laminieren von Filmen. Insbesondere stellt die Erfindung Vorrichtungen und Verfahren unter Einsatz von Vakuum bereit, um eine Laminierkraft zu erzeugen.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Häufig erfordert das Laminieren von Filmen eine Druckzufuhr, um den Film an ein Substrat zu drücken, auf das er zu laminieren ist. Das Substrat, auf das der Film zu laminieren ist, kann ein weiterer Film, ein textiles Flächengebilde, eine Struktur (z. B. die Seite eines Fahrzeugs, eine Wand usw.) oder jedes andere Objekt sein. Oft sind die Filme mit einem Kleber beschichtet, um den Film an das Substrat zu kleben, aber das Laminieren des kleberbeschichteten Films unter Druck trägt häufig dazu bei, eine stärkere Verbindung zwischen dem Film und dem Substrat zu erzeugen. Durch Druckeinsatz lassen sich auch andere Vorteile erzielen, z. B. geringere Blasenbildung, verbesserte Formanpassung usw.

[0003] Die FR-A-2300249 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung, um eine Klebebahn auf eine Aufnahme­fläche zu laminieren, während eine Vakuumdüse nahe der Grenzfläche zwischen Bahn und Oberfläche vorgesehen ist.

[0004] Obwohl erwünscht ist, beim Laminieren eines Films auf ein Substrat Druck zu verwenden, kann es schwierig sein, ausreichend Druck auszuüben, um das Laminierverfahren effektiv zu beeinflussen. Werden beispielsweise zwei Filme z. B. über einer Walzenstruktur aufeinander laminiert, muß man Zugaben für eine Durchbiegung der Walzen machen, da die Laminierkraft normalerweise nur an den Enden der Walzen ausgeübt werden kann. Dadurch können Größe und Gewicht der Walzen und der Stützstruktur groß bzw. schwer sein, um die Walzendurchbiegung zu kompensieren, während ausreichender und gleichmäßiger Druck am Laminierpunkt erzeugt wird.

[0005] Ein weiteres Beispiel läßt sich beim Auftragen kleberbeschichteter Kunststofffilme, insbesondere Vinylfilme, auf vielfältige Oberflächen aus vielfältigen Gründen beobachten, z. B. für Werbe-, Dekorations-, Schutz- u. ä. Zwecke. Diese Oberflächen können sehr groß sein, normalerweise bis 3 m × 16 m. Man klebt diese Filme auf sehr große waagerechte oder senkrechte Oberflächen, z. B. Wände, Seiten von Lkw-Anhängern, Plakatwände u. ä. Selten sind die Filme groß genug, um die gesamte Oberfläche mit einem einzelnen, einteiligen Film zu bedecken, so daß normalerweise mehrere Filme verwendet werden. Dazu kommt, daß Versuche zur Herstellung größerer Filme zu Filmen führen, die schwieriger zu handhaben und mit anderen Filmen genau zusammenzupassen sind. Diese Oberflächen haben sehr

große gleichmäßige und ungleichmäßige Abschnitte, z. B. eine Lkw-Anhängerseite mit flachen Oberflächen, die von Verstärkungsprofilen und/oder Nieten unterbrochen sind. Bei diesen Oberflächen mit einer gewissen Kombination aus flachen Abschnitten, Vorwölbungen und Vertiefungen bedarf es sehr geschickter Arbeitskräfte, um den Film an die Oberflächen zu kleben und dann zu gewährleisten, daß ein solcher Film auch an den Vorwölbungen und/oder Vertiefungen klebt.

[0006] Bei den gebräuchlichsten Verfahren zum Auftragen dieser Filme wird normalerweise eine kleine, etwa 10 cm lange Kunststoff-Quetschwalze verwendet, um den Film manuell an das Substrat zu drücken. Dies ist ein sehr arbeitsintensives Verfahren. Ferner erfordert dieses Auftragen Geschick und Geduld, um einen Auftrag zu erhalten, der fest klebt, faltenfrei ist und bei dem alle Filme genau zusammenpassen.

[0007] Derzeitige Techniken zum Behandeln von Nieten, um das Abheben zu minimieren, beinhalten (a) das Perforieren des Films um den Niet, (b) das Erwärmen des Films mit einer Wärmequelle, gewöhnlich einer Heißluftdüse oder einem Brenner, und (c) das glatte Andrücken des Films mit einer steifen Bürste, die gewöhnlich etwa 2,54 cm Durchmesser und 1,25 cm lange Borsten hat, die an einem kurzen Holzgriff befestigt sind, und die man als Nietbürste bezeichnet. Oft kommt eine Nachbe-Nachbehandlung mit Wärme zum Einsatz, um die Verbindung zu verstärken und Spannungen im Film abzubauen, nachdem er an das unregelmäßige Substrat geklebt wurde. Normalerweise wird der Film erwärmt, während er die Fläche um jede Art von Oberflächenunregelmäßigkeit überbrückt, die sich als Vorwölbung oder Vertiefung zusammenfassen läßt. Wegen der geringen Masse des Films und der hohen Temperatur der Wärmequelle betragen Erwärmungsgeschwindigkeiten mehrere hundert Grad pro Sekunde. Ähnliche Abkühlungsgeschwindigkeiten treten auch auf. Ist der Film wegen der Erwärmung zu weich, wird der Film bei seiner Berührung mit einer kreisförmigen Bewegung unter Verwendung der Nietbürste leicht beschädigt. Ist der Film zu kalt, wird die Spannung nicht ausreichend beseitigt, und es kommt schließlich zum Abheben. Daher ist es für den Fachmann sehr schwer, den kleberbeschichteten Film sicher an die unregelmäßige Oberfläche zu kleben, während der Film voll erweicht ist, ohne den Film zu beschädigen. Bei Beschädigung ist der Film an dieser Stelle geschwächt, was die Haltbarkeit des Films mindert. Befindet sich eine Bildgrafik auf diesem Film, ist das Bild an der Schadstelle beeinträchtigt. Auch wenn das Bild so groß wie ein Wandbild auf der Seite eines Lkw-Anhängers ist, ist ein Bildfehler recht wahrnehmbar und unbefriedigend für den Halter des Anhängers, den Vermarkter eines auf dem Bild am Anhänger dargestellten Produkts und den Grafikerhersteller, der erhebliche Zeit und andere Mühen investiert hat, den Grafikfilm auf die Anhängerseite zu kleben.

Zusammenfassung der Erfindung

[0008] Die Erfindung stellt Verfahren und Vorrichtungen zum Laminieren von Filmen auf Substrate bereit, wobei Laminierdruck mindestens teilweise durch ein Vakuum erzeugt wird, das in einem Vakuumhohlraum produziert wird. Zu Vorteilen der Vorrichtungen und Verfahren zählen die Fähigkeit zur Bereitstellung relativ hoher Drücke ohne die erwarteten massiven mechanischen Strukturen und außerdem die Gleichmäßigkeit der Laminierdrücke über die Breite der Vorrichtung.

[0009] Von besonderem Nutzen können die Vorrichtungen und Verfahren beim Unterstützen des Auftragens kleberbeschichteter Kunststofffilme, insbesondere Vinylfilme, auf große Oberflächen sein, um für verbessertes Aussehen, Haltbarkeit usw. zu sorgen. Zu einigen der üblichsten Oberflächen gehören Lkw-Seiten, Wände, Beschilderungen, Abschnitte eines Gebäudes, Fahrzeuge usw. Diese großen Oberflächen erfordern viel Zeit und Aufwand zum Auftragen von Filmen. Damit wird das Vorhaben oft teurer als durch den eigentlichen Film. Vielfach wird zudem auf Oberflächen aufgetragen, die zusammengesetzte gekrümmte Vorwölbungen oder Vertiefungen haben, z. B. Kanäle oder Nieten oder andere Unregelmäßigkeiten, die die Zeit zum Auftragen verlängern und oft Falten erzeugen.

[0010] Ein Problem besteht in der Technik darin, daß das Auftragen von Filmen mit Hilfe einer kleinen (etwa 10 cm großen) Quetschwalze auf sehr großen Grafiken erfolgt. Bei typischen Oberflächen mit 3 Metern Höhe und 16 Metern Länge, z. B. bei Anwendungen auf Lkws, und eventuell viel größeren für Gebäudografiken kann das Auftragen des Films sehr zeitraubend sein. Die kleinen Nieten auf der Oberfläche oder die Folgen von Vertiefungen machen das Auftragen noch komplizierter und sind ein Ausgangspunkt für Falten und ähnliche Fehler.

[0011] Die Erfindung löst das technische Problem durch Verwenden einer völlig anderen Technik, d. h. der durch ein Teilvakuum an der Auftragsgrenzfläche erzeugten Kraft, um kleberbeschichtete Filme auf große Oberflächen zu kleben. Auch auf kleineren, unregelmäßigen Oberflächen ist die Technik besonders effektiv.

[0012] In einem Aspekt stellt die Erfindung eine Vorrichtung mit folgendem bereit: einem ersten Ende und einem zweiten Ende; einer ersten Walze mit einer Längsachse, die sich zwischen dem ersten und zweiten Ende erstreckt; einer zweiten Walze mit einer Längsachse, die sich zwischen dem ersten und zweiten Ende erstreckt, wobei die zweite Walze von der ersten Walze beabstandet ist und wobei ferner die Längsachsen der ersten und zweiten Walze allgemein parallel zueinander sind; einem Dichtungsmechanismus, der sich zwischen dem ersten und zweiten Ende sowie der ersten und zweiten Walze erstreckt, wobei der Dichtungswalzenmechanismus eine Dichtung mit der jeweiligen ersten und zweiten

Walze bildet; einem Vakuumhohlraum, der zwischen dem Dichtungsmechanismus und der ersten und zweiten Walze gebildet ist; und einem Vakuumanschluß in Fluidverbindung mit dem Vakuumhohlraum.

[0013] In einem weiteren Aspekt stellt die Erfindung eine Vorrichtung mit folgendem bereit: einem ersten Ende und einem zweiten Ende; einem Paar erster Walzen mit einer oberen und einer unteren ersten Walze, die einen ersten Spalt bilden, wobei jede der ersten Walzen eine Längsachse hat, die sich zwischen dem ersten und zweiten Ende erstreckt; einem Paar zweiter Walzen mit einer oberen und einer unteren zweiten Walze, die einen zweiten Spalt bilden, wobei jede der zweiten Walzen eine Längsachse hat, die sich zwischen dem ersten und zweiten Ende erstreckt, wobei der zweite Spalt und die zweiten Walzen vom ersten Spalt und von den ersten Walzen beabstandet sind und wobei ferner die Längsachsen der ersten und zweiten Walzen allgemein parallel zueinander sind; einem oberen Dichtungsmechanismus, der sich zwischen dem ersten und zweiten Ende sowie zwischen der oberen ersten und zweiten Walze erstreckt, wobei der obere Dichtungsmechanismus eine Dichtung mit jeweils der oberen ersten und zweiten Walze bildet; einem unteren Dichtungsmechanismus, der sich zwischen dem ersten und zweiten Ende sowie zwischen der unteren ersten und zweiten Walze erstreckt, wobei der untere Dichtungsmechanismus eine Dichtung mit jeweils der unteren ersten und zweiten Walze bildet; einem Vakuumhohlraum, der zwischen dem oberen und unteren Dichtungsmechanismus, der oberen ersten und zweiten Walze sowie der unteren ersten und zweiten Walze gebildet ist; und einem Vakuumanschluß in Fluidverbindung mit dem Vakuumhohlraum.

[0014] In einem weiteren Aspekt stellt die Erfindung ein Verfahren zum Laminieren eines Films durch folgende Schritte bereit: Bereitstellen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung; Anordnen der Vorrichtung nahe einem Substrat, wobei das Substrat ferner den Vakuumhohlraum abgrenzt; Anordnen eines Films zwischen dem Substrat und den ersten und/oder zweiten Walzen der Vorrichtung; Erzeugen eines Vakuums durch den Vakuumanschluß in der Vorrichtung, wobei ein Unterdruck im Vakuumhohlraum der Vorrichtung produziert wird, wobei die ersten und zweiten Walzen zum Substrat gezogen werden; und Bewegen der Vorrichtung entlang dem Substrat in einer Laminierrichtung.

[0015] In einem weiteren Aspekt stellt die Erfindung ein Verfahren zum Aufeinanderlaminieren mindestens zweier kontinuierlicher Bahnen durch folgende Schritte bereit: Bereitstellen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung; Durchführen einer ersten Bahn und einer zweiten Bahn durch einen ersten Spalt in der Vorrichtung; Erzeugen eines Vakuums durch einen Vakuumanschluß in der Vorrichtung, wobei ein Unterdruck im Vakuumhohlraum der Vorrichtung produziert wird und wobei die obere erste Walze und die untere

ersten Walze, die den ersten Spalt bilden, zueinander gezogen werden, wodurch ein Laminierdruck am ersten Spalt erzeugt wird; und Bewegen der ersten und zweiten Bahn durch den ersten Spalt.

[0016] Bei einem weiteren Aspekt der Erfindung handelt es sich um ein Verfahren zur Arbeitseinsparung beim Kleben eines kleberbeschichteten Films an ein Substrat mit den folgenden Schritten: (a) Liefern von Film an einen Beteiligten, der instruiert wurde, den Applikator und das Verfahren der Erfindung zu verwenden; (b) optionales Ermöglichen, daß ein solcher Beteiligter ein Bild auf den Film druckt; und (c) Ermöglichen, daß ein solcher Beteiligter den Applikator und das Verfahren verwendet, um den Film an eine Oberfläche des Substrats zu kleben.

[0017] Ein Merkmal der Erfindung ist, daß der Laminator ein auch als Unterdruck bekanntes Teilvakuum in einem Vakuumhohlraum des Laminators nutzt, um Druck auf den Laminator an der Grenzfläche zwischen dem Laminator und dem Substrat dort zu erzeugen, wo ein Film anschließend laminiert wird. Der resultierende Laminierdruck ist über den Laminierbereich im wesentlichen gleichmäßig, da die Unterdrücke im Vakuumhohlraum im wesentlichen gleich sind.

[0018] Beim Gebrauch z. B. zum Laminieren zweier oder mehr Filme aufeinander besteht ein Vorteil der Erfindung darin, daß durch mindestens teilweisen Rückgriff auf Vakuum, um Laminierdruck zu erzeugen, erhebliche Laminierdrücke erhalten werden können, ohne sich auf die massiven Strukturen zu verlassen, die normalerweise Drucklaminierausrichtungen zugeordnet sind.

[0019] Beim Gebrauch zum Auftragen von Grafikbildern und anderen Filmen z. B. auf Lkws, andere Fahrzeuge, Oberflächen von Beschilderungen, Gebäude usw. besteht ein Vorteil der Erfindung in Arbeitseinsparungen von solcher Erheblichkeit, daß die Gesamtkosten eines Bildgrafikfilms, der auf ein großes senkrechtes oder waagerechtes Substrat aufgetragen wird, besonders eines mit mehreren zusammengesetzten oder unregelmäßigen Oberflächen, insgesamt wesentlich reduziert werden können. Ferner ist die Qualität des Auftrags erheblich verbessert, und oft können schwächer haftende Kleber verwendet werden, die die Zeit zum Entfernen der Grafik verkürzen. Auch bei konstant bleibenden Filmkosten verringern die Arbeitseinsparungen die Gesamtkosten des Filmauftrags um bis zu 80% und senken die Gesamtkosten des aufgetragenen Films auf einem Lkw-Anhänger um bis zu 40%.

[0020] Durch Erwärmen des Films im Zusammenhang mit dem Vakuum Einsatz gemäß der Beschreibung hierin läßt sich die Formanpassungsfähigkeit des Films um unregelmäßige oder zusammengesetzte gewölbte Oberflächen verbessern, so daß weniger aggressive Kleber verwendet werden können. Diese Kleber, oft als entfernbare oder Wechselkleber bezeichnet, können 80% der Zeit einsparen, die man normalerweise zum Entfernen der Grafikfilme braucht. Damit lassen sich ferner die Gesamtkosten

angebrachter und entfernter aufgetragener Filme um bis zu 60% senken.

[0021] Mit diesen wesentlichen Arbeitseinsparungen unter Verwendung der Vorrichtung und des Verfahrens der Erfindung kann eine Firma ein Gesamtprodukt aus Filmprodukten sowie der Anbringung/Entfernung zu einem Preis bieten, der erheblich unter derzeit angebotenen liegt, wo der Hersteller der Filme und die Firma, die die Filme anbringt, Unternehmen sind, die nichts miteinander zu tun haben.

[0022] Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist, daß große Filmbahnen auf Oberflächen mit hoher Produktivität im Hinblick auf Geschwindigkeit und Laminiersicherheit laminiert werden können.

[0023] Als weiterer Vorteil der Erfindung gilt, daß die Vorrichtungen und Verfahren sowohl auf Lkw mit textilen Seitenflächen als auch mit metallischen Seitenflächen wirksam sind, was eine Technik für eine Firma vielseitig anwendbar macht, die Grafikfilme anbringt. Textil und Metall können sich beide unter dem Teilvakuum durchbiegen, das durch den Laminator der Erfindung ausgeübt wird, was die Gleichmäßigkeit des Laminierdrucks verbessert.

[0024] Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist, daß der Laminator für eine nahezu 100%ige Kontaktfläche des Klebers an der Oberfläche des Substrats sorgen kann, während beim herkömmlichen Quetschwalzen Einsatz nur etwa 80% Kontakt erreicht werden können. Beim Gebrauch eines Teilvakuums wird die Kraft eines Fluids genutzt, um gleichen Druck an jedem Berührungspunkt des Films mit der Oberfläche auszuüben, was extrem schwer, wenn nicht sogar überhaupt nicht zu erreichen ist, wenn man Druck mit einem solchen Gerät wie einer Quetschwalze ausübt. Noch klarer wird der Vorteil bei Oberflächen, die mit Unregelmäßigkeiten und/oder zusammengesetzten Kurven gefüllt sind.

[0025] In seiner Verwendung im Zusammenhang mit der Erfindung dient der Terminus "Vakuum" zur Beschreibung von Unterdruck im Vergleich zu Umgebungsdruck. Damit ist nicht gefordert, daß ein absolutes oder ein Vakuum mit extremem Unterdruck erzeugt und beibehalten wird, obwohl es in einigen Fällen möglich und/oder erwünscht sein kann, große Unterdrücke in Verbindung mit der Erfindung zu erzielen.

[0026] Im folgenden werden weitere Merkmale und Vorteile anhand der beigefügten Zeichnungen beschrieben.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0027] **Fig. 1** ist eine schematische Vorderansicht einer Laminier Vorrichtung der Erfindung.

[0028] **Fig. 2** ist eine schematische Querschnittansicht der Vorrichtung von **Fig. 1** entlang Linien **2-2** in **Fig. 1**.

[0029] **Fig. 3** ist eine schematische Seitenansicht einer Verwendung einer Laminier Vorrichtung der Erfindung.

[0030] **Fig. 4** ist eine schematische Seitenansicht einer weiteren Verwendung einer Laminier Vorrichtung der Erfindung.

[0031] **Fig. 5** ist eine schematische Seitenansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Laminier Vorrichtung.

[0032] **Fig. 6** ist eine schematische Seitenansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Laminier Vorrichtung.

Veranschaulichende Ausführungsformen der Erfindung

[0033] **Fig. 1** und **2** zeigen eine Laminier Vorrichtung **10** mit einem Rahmen **11**. Mindestens ein Ende des Rahmens **11** weist einen Vakuuman schluß **13** auf, der in Fluidverbindung mit einem Vakuumhohlraum **A** steht, der zwischen Walzen **12**, **14** und **16** gebildet ist. Die kombinierten Walzen **12**, **14** und **16** grenzen den Vakuumhohlraum **A** ab und sorgen für Laminierdruck auf einen Film. Vorzugsweise sind die Walzen **12**, **14** und **16** kreisförmig und drehen um Längsachsen, die sich durch ihre Mitten erstrecken. Die Längsachsen der Walzen sind allgemein parallel zueinander.

[0034] Ferner kann die Laminier Vorrichtung **10** eine Vakuum- oder Unterdruckquelle **20** aufweisen, die ein Teilvakuum (Unterdruck) im Vakuumhohlraum **A** erzeugt. Dieses Vakuum zieht die Außenwalzen **14** und **16** an einen Film **22** und ein Substrat **24**, um den erwünschten Laminierdruck auszuüben.

[0035] Das Substrat **24**, auf dem die Außenwalzen **14** und **16** angeordnet sind, kann flach sein, oder es kann gewölbt sein, z. B. wie eine Rolle. Ferner kann das Substrat **24** ein weiterer Film sein, der auf einer flachen oder gewölbten Oberfläche liegt und auf den der Film **22** zu laminieren ist. In anderen Anwendungen kann das Substrat flexibel sein, aber unter Zugspannung stehen, z. B. eine textile Oberfläche, die an einem Lkw-Anhänger zum Einsatz kommt.

[0036] Obwohl die hier gezeigten veranschaulichenden Ausführungsformen auf abdichtenden Walzen beruhen, könnten die in der Laminier Vorrichtung der Erfindung verwendeten Dichtungsmechanismen alternativ durch mehrere Walzen oder eine harte Schale mit Vakuumdichtungen an den Außenwalzen **14** und **16** ersetzt sein.

[0037] Gemäß **Fig. 3** kann der Film **22** z. B. eine Beschichtung aus einem Haft- oder druckaktivierten Kleber **26** aufweisen, der durch eine Trennlage **28** geschützt ist. Die Laminier Vorrichtung **10** stellt eine große Unterstützung beim Laminieren z. B. von haftkleberbeschichteten Filmen auf solche Oberflächen wie Lkw-Seiten, Beschilderungen usw. dar. Wie später diskutiert wird, stellt die Erfindung auch vakuumunterstützte Laminier Vorrichtungen und Verfahren bereit, die dazu verwendet werden können, zwei Bahnen oder Filme in Verfahren mit kontinuierlichen Bahnen aufeinander zu laminieren.

[0038] Die Außenwalzen **14** und **16** des Laminators **10** sind vorgesehen, um an einer Substratoberfläche

24 abzudichten und für den gewünschten Laminierdruck entlang diesen Spaltpunkten zu sorgen. Eine der Außenwalzen **14** und **16** kann härter oder weniger formanpassungsfähig als die andere sein, um das Laminieren zu verbessern. Ein oder beide Spalte, die zwischen den Außenwalzen **14** und **16** gebildet sind, können auch einen Film **22** aufweisen, der auf die Substratoberfläche **24** laminiert wird. Die Dichtungswalze **12** ist vorgesehen, um den Vakuumhohlraum **A** zwischen den Außenwalzen **14** und **16** abzugrenzen und abzudichten. Die Dichtungswalze **12** kann auch einen Spaltpunkt bilden, an dem eine Trennlage oder andere Schicht vom Film abgezogen werden kann, bevor er auf die Substratoberfläche **24** laminiert wird.

[0039] Erwünscht kann sein, daß mindestens ein Abschnitt der Dichtungswalze **12** durchsichtig ist, so daß der Vakuumhohlraum **A** beim Laminieren visuell überwacht werden kann. In einigen Fällen kann sich der durchsichtige Abschnitt über die Länge der Walze **12** erstrecken, und in anderen Fällen ist möglicherweise nur ein Abschnitt der Länge durchsichtig.

[0040] Gemäß **Fig. 2** erzeugt die Kraft von Unterdruck aus der Quelle **20** (siehe **Fig. 1**) ein Teilvakuum im Vakuumhohlraum **A** zwischen den Walzen **12**, **14** und **16** sowie dem Substrat **24**. Unter dem atmosphärischen liegender Druck im Vakuumhohlraum **A** verglichen mit Umgebungsdruck außerhalb des Vakuumhohlraums **A** zieht dann die Walzen **12**, **14** und **16** sowie die Oberfläche **24** zusammen, was Druck an der Oberfläche der Walzen **14** und **16** erzeugt, die mit der Substratoberfläche an Berührungsgrenzflächen **B** und **C** in Kontakt stehen.

[0041] Der über die Länge der Walzen verteilte Druck ist mindestens teilweise abhängig von (1) dem Abstand zwischen den Grenzflächen **B** und **C** multipliziert mit der Länge **18** des Laminators, (2) den Unterdrücken, die im Vakuumhohlraum **A** erhalten werden können. Zum Beispiel kann der Laminierdruck an den Grenzflächen **B** und **C** etwa 175 Newton/m (1 lb/Inch) oder mehr, stärker bevorzugt etwa 250 Newton/m oder mehr betragen. In einigen Fällen kann erwünscht sein, Drücke von etwa 1000 Newton/m oder mehr, stärker erwünscht etwa 2000 Newton/m oder mehr und noch stärker erwünscht etwa 3000 Newton/m oder mehr zu erreichen.

[0042] Die Druckobergrenze hängt von vielfältigen Faktoren ab, z. B. der Festigkeit der in der Laminier Vorrichtung **10** verwendeten Komponenten, den Leistungsfähigkeiten der Vakuumquelle, der Festigkeit der Oberfläche **24**, auf die Filme laminiert werden usw. In einigen Fällen kann erwünscht sein, ein oder mehrere Druckentlastungsgeräte vorzusehen, um Überdrücke abzubauen, bevor die Laminierkraft zu groß wird. Möglich sind Drücke über 4500 Newton/m mit 30 cm Walzenabstand und nur 30% Luftevakuierung im Vakuumhohlraum.

[0043] Ein Satz Walzen **12**, **14** und **16**, die jeweils 137 cm (etwa 54 Inch) lang sind, mit einem Abstand von 20,3 cm (8 Inch) zwischen den Grenzflächen **B**

und C und einer Standard-Werkstattvakuumquelle als Quelle **20**, die 27,4 kPa erzeugt, könnte 3818 Newton pro Walze oder 2,783 Newton/m (858 lbs./Walze oder 15,89 lbs./laufender Inch/Walze) Kraft auf jede der beiden Walzen **14** und **16** an jeder der Grenzflächen **B** und **C** erzeugen. Mit herkömmlichen Rahmen und Anordnungssystemen wäre es sehr schwierig, so viel Druck auf die Walzen auszuüben, ohne die Walzen oder die Substratoberfläche durchzubiegen. Ein solcher Rahmen wäre auch massiv, sehr schwer und vom Fachmann sehr schwierig zu handhaben, besonders an einer senkrechten Oberfläche.

[0044] Optional, aber bevorzugt, zeigt **Fig. 1** formanpassungsfähige Dichtungen **30** und **32** am Rahmen **11**, um zur Unterdruckbildung im Vakuumhohlraum A in den beiden orthogonalen Richtungen zu den Grenzflächen **B** und **C** beizutragen.

[0045] Da Vakuum dazu dient, die Laminierkräfte zuzuführen, und der Unterdruck im wesentlichen gleichmäßig über die Oberflächen der Walzen **12**, **14** und **16** verteilt ist, sind relativ geringfügige Walzenstrukturen für die Walzen **12**, **14** und **16** erforderlich. In vielen Fällen können die Walzenstrukturen Hohlkerne aufweisen. Diese leichtgewichtigen Strukturen können mit den massiven Metallwalzen verglichen werden, die ansonsten zum Überdrucklaminieren mit Walzen erforderlich wären, um unerwünschte Walzendurchbiegung nahe der Mitte der Walzen zu verhindern. In einigen Fällen können die in der Laminiervorrichtung der Erfindung verwendeten Walzen weniger als ein Zehntel der herkömmlichen metallischen Walzen wiegen, die zur Ausübung über 3800 Newton Kraft mit einem Gerät ähnlicher Länge notwendig sind.

[0046] Die in den Vorrichtungen und Verfahren der Erfindung verwendeten Walzen können vorzugsweise Außenflächen aufweisen, die weich genug sind, um sich der Form der Substratoberfläche anzupassen. Der Gebrauch formanpassungsfähiger Walzen kann die Abdichtung an den Spaltpunkten zwischen den Walzen verbessern, was zur Erzeugung und Wahrung erwünschter Unterdruckwerte im Vakuumhohlraum beitragen kann. Außerdem kann das Formanpassungsvermögen nützlich sein, den Kontakt zwischen den Walzen und laminierten Filmen zu verbessern, wenn man auf Unregelmäßigkeiten oder zusammengesetzte Wölbungen auf der Oberfläche trifft. Enthält also die Substratoberfläche erhöhte oder tiefere Bereiche, z. B. Nieten oder Einbeulungen, sind weiche Walzen erwünscht, um zu gewährleisten, daß sich der Film vollständig an die Substratoberfläche anpaßt. Eine Weichgummiwalze mit einem hohen Reibungskoeffizient gegenüber dem druckempfindlichen Film arbeitet sehr gut auf genieteten Oberflächen. Eine weitere mögliche Walzenzusammensetzung ist Schaumgummi. Ferner wurde festgestellt, daß ein inniger Kontakt des Films mit der Walze an der Auftragsgrenzfläche mit dem Substrat dazu beiträgt, Faltenbildung beim Auftragen über Nieten und

auf unregelmäßigen Oberflächen zu verhindern. Ein hoher Umwicklungsgrad hilft auch beim Abstützen des Films.

[0047] Für Unregelmäßigkeiten enthaltende Oberflächen ist derzeit eine Weichgummiwalze mit einer Härte auf der Shore-Skala von etwa Shore **00** 10 bis etwa Shore **A** 60 bevorzugt, stärker bevorzugt von etwa Shore **00** 30 bis etwa Shore **A** 30. Enthält das Substrat keine Unregelmäßigkeiten, können härtere Walzenoberflächen (z. B. metallische Oberflächen) verwendet werden und können potentiell höhere Drücke verglichen mit weicheren Walzen entwickeln.

[0048] Die Durchmesser der Walzen **12**, **14** und **16** können je nach einer Anzahl von Faktoren variieren, z. B. den gewünschten Laminierdrücken, der Länge der Walzen usw. Erwünscht kann sein, daß die Relativedurchmesser der Walzen bestimmte Beziehungen haben. Zum Beispiel kann erwünscht sein, daß die Außenwalzen **14** und **16** im wesentlichen gleiche Durchmesser haben. Ferner kann erwünscht sein, daß die zwischen beiden Außenwalzen **14** und **16** liegende Dichtungswalze **12** einen größeren Durchmesser als die Außenwalzen **14** und **16** hat, um den Abstand zwischen den Außenwalzen **14** und **16** zu erhöhen, ohne alle Walzen zu vergrößern. In einigen Fällen kann der Abstand (**D**) zwischen den Mitten der Außenwalzen **14** und **16** durch die folgende Gleichung bestimmt werden:

$$D = \sqrt{2AB + A^2}$$

wobei **A** der Durchmesser jeder der Außenwalzen **14** und **16** ist (die identisch sind) und **B** der Durchmesser der Dichtungswalze **12** ist, um das Biegen der Walzen zu reduzieren oder zu verhindern, wenn ein Vakuum im Vakuumhohlraum A erzeugt ist.

[0049] In einigen Fällen, z. B. beim Auftragen von Polymerfilmen, die Grafikbilder tragen, z. B. auf Lkw-Anhänger, können die Walzen **14** und **16** Durchmesser im Bereich von etwa 4 cm bis etwa 23 cm, vorzugsweise von etwa 5 cm bis etwa 13 cm haben.

[0050] Erwünscht kann sein, daß Größe und Aufbau der Walzen **12**, **14** und **16** so sind, daß sich beim Laminieren die Außenwalzen **14** und **16** durchbiegen oder nach innen aufeinander zu biegen. Alternativ kann erwünscht sein, daß sich nur die Außenwalze oder -walzen, um die ein Film gewickelt ist, nach innen durchbiegen oder verbiegen. Ein solches Durchbiegen kann dazu beitragen, Falten im Laminierverfahren zu verringern, indem der Film von der Mitte der durchgebogenen Walzen tatsächlich nach außen gespreizt wird. Steuern läßt sich die Durchbiegung durch Variieren der Zugspannung auf den Film oder die Filme, der oder die um die abgelenkte Walze oder Walzen gewickelt ist (sind). Außerdem kann die Durchbiegung durch Variieren des Unterdrucks im Vakuumhohlraum **A**, Variieren der Walzengröße oder Variieren des Abstands zwischen den Außenwalzen **14** und **16** gesteuert werden. In einigen Fällen kann

auch erwünscht sein, flexible Walzen zum Laminieren von Filmen auf gewölbte Oberflächen zu verwenden.

[0051] Der Applikator **10** kann auf waagerechten oder senkrechten Schienen oder jeder anderen geeigneten Struktur für breite Bahnen (größer als etwa 60 cm) angeordnet sein oder kann mit der Hand gehalten werden oder an einem Handstab für schmale Bahnen (unter etwa 30 cm) angeordnet sein. Daher kann die Breite des Applikators **10** je nach den Bedürfnissen des Fachmanns abgewandelt sein, und er kann zum Auftragen von Filmen verwendet werden, die von Tapete bis zu Grafikmarkierungsfilmen reichen, die von Minnesota Mining and Manufacturing Company (3M), St. Paul, MN, USA unter den Marken Controltac™-und Scotchcal™-Filmen vertrieben werden.

[0052] **Fig. 3** zeigt einen Gebrauch des Laminators **10** der Erfindung. Ein Laminat aus Film **22**, Kleber **26** und Trennlage **28** (als Schutz des Klebers **26**) wird zwischen der Dichtungswalze **12** und der Walze **16** durchgeführt und zwischen der Walze **12** und Walze **16** getrennt, wobei die Trennlage **28** dem Umfang der Walze **12** zur Walze **14** folgt und der kleberbeschichtete Film **22** dem Umfang der Walze **16** zu einem als Grenzfläche **X** angegebenen Berührungspunkt mit dem Substrat **24** im Vakuumhohlraum **A** folgt. Im Vakuumhohlraum **A** drückt die Außenwalze **16** den Kleber **26** auf dem Film **22** an das Substrat **24** an der Grenzfläche **X**, während die Walzen **14** und **16** entgegen dem Uhrzeigersinn drehen und die Dichtungswalze **12** im Uhrzeigersinn dreht (was mit entsprechenden Pfeilen dargestellt ist) und sich die Grenzfläche **X** in Bewegungsrichtung **M** vorwärts bewegt.

[0053] **Fig. 4** zeigt ein weiteres Durchführen des Film/Trennlagen-Laminats, wobei der Film **22**, der Kleber **26** und die Trennlage **28** in den Laminator **10** zwischen der Walze **12** und Walze **16** aus der Richtung eintreten, in die sich der Applikator **10** bewegt (Bewegung **M**). Dadurch berührt das Laminat aus Film **22** und Trennlage **28** den Umfang der Dichtungswalze **12**, aber der Delaminierungspunkt tritt an einem Punkt **Y** zwischen der Walze **12** und Walze **14** auf, wobei die Trennlage **28** in die gleiche Richtung wie die Bewegung **M** zurückläuft. In dieser Ausführungsform berührt der Film **22** das Substrat **24** außerhalb des Vakuumhohlraums **A**, wird aber an das Substrat **24** durch die Außenwalze **14** an einer Grenzfläche **Z** gedrückt, sobald die Bewegung **M** bewirkt, daß der Film **22** in den Vakuumhohlraum **A** eintritt. Außerdem übt die Außenwalze **16** eine Laminierkraft auf den Film **22** und das Substrat **24** aus.

[0054] Um das Laminieren zu verbessern, könnten eine oder beide Außenwalzen **14** und **16** auch erwärmt sein. Gemäß **Fig. 5** kann in einer weiteren Alternative ein Heizgerät außerhalb des Laminators **110** positioniert sein, um einen Film zu erwärmen, bevor er in den Vakuumhohlraum **A** eintritt, oder gemäß **Fig. 5** kann ein Heizgerät **140** im Vakuumhohlraum **A** angeordnet sein, um den Film **122** zu erwärmen.

Das Heizgerät **140** kann ein Hitzeschild aufweisen, um die Richtung, in der sich Wärmeenergie bewegt, mindestens teilweise zu steuern. Zu Beispielen für geeignete Heizgeräte gehören u. a., aber nicht nur, Infrarotheizungen, Widerstandsheizungen, Kohlefäden, Quarzstrahler usw. Bei Wärmeausübung, während sich der Film außerhalb des Vakuumhohlraums befindet, z. B. vor Eintritt in die Vakuumkammer oder nach Austritt aus ihr, kann Heißluft verwendet werden.

[0055] Die Laminatoren der Erfindung könnten auf einem Anordnungsrahmen fahren oder anderweitig über die Oberfläche des Substrats transportiert werden. Außerdem wird die Substratoberfläche zu den Walzen gezogen, so daß jeder ungleichmäßige oder flexible Film mit dem Applikator der Erfindung leichter zu verwenden ist als mit einem Drucksystem.

Brauchbarkeit der Erfindung

[0056] Erfindungsgemäß hergestellte Laminatoren ermöglichen dem Fachmann, Film **22** bei subatmosphärischem Druck (**Fig. 3**) oder atmosphärischem Druck (**Fig. 4**) mit vakuumunterstützten Laminierdrücken aufzutragen, um den Film **22** schnell und sicher an das Substrat **24** zu kleben, auch wenn ein solches Substrat **24** Oberflächenabweichungen, zusammengesetzte Wölbungen oder Unregelmäßigkeiten verglichen mit einer flachen Oberfläche hat. Das Substrat kann senkrecht oder waagrecht ausgerichtet sein. Die Vorrichtung kann in jeder gewünschten Richtung verfahren, z. B. waagrecht, senkrecht usw. Alternativ kann die Vorrichtung ortsfest bleiben, während sich das Substrat bewegt.

[0057] Weiterhin beruhen die erreichbaren Laminierdrücke nicht auf den Kräften, die zum Bewegen des Laminators in eine Position an einer Oberfläche aufgewendet werden. Beispielsweise kann die Laminiervorrichtung an einer Ausziehstange z. B. über dem Kopf eines Bedieners gehalten werden. Nachdem ein Vakuum im Vakuumhohlraum erzeugt ist, kann der Laminator die gewünschten Laminierkräfte unabhängig von den Kräften zuführen, die der Bediener z. B. auf den Außenrahmen des Geräts ausübt. In einem weiteren Beispiel kann die Laminiervorrichtung an Seilen, Kabeln oder anderen Strukturen aufgehängt sein, die sich über einem Substrat in ihre Position bewegen. Danach kann die Aktivierung der Vakuumquelle den Laminator an das Substrat ziehen, um für die gewünschten Laminierdrücke zu sorgen.

[0058] Jeder kleberbeschichtete Film kann aus dem Applikator der Erfindung Nutzen ziehen, z. B. können wärmeaktivierte Kleber in Verbindung mit Wärme verwendet werden. Zu nicht einschränkenden Beispielen für solche Filme gehört jeder Film, der derzeit von Minnesota Mining and Manufacturing Company (3M), St. Paul, MN, USA unter den Marken Scotchcal™, Controltac™ vertrieben wird, u. ä.

[0059] Festgestellt wurde, daß ein kleberbeschichteter Film, d. h. Film Controltac™ **180**, unter Verwen-

derung des Applikators der Erfindung erfolgreich verklebt werden kann. Außerdem wurde festgestellt, daß sich bis 80% der Zeit einsparen lassen, die normalerweise zum Ankleben eines typischen Grafikmarkierungsfilms erforderlich ist, was die Gesamtverklebekosten eines solchen Films um bis zu 40% reduziert.

[0060] Mit dem Applikator und den Verfahren der Erfindung läßt sich ein völlig neues Geschäftsverfahren schaffen. Zum Geschäftsverfahren gehört ein Vertragsabschluß mit einem Besitzer eines Bilds, um dieses Bild auf einen Grafikmarkierungsfilm zu bringen, wobei der Hersteller des Grafikmarkierungsfilms das Bild aufdruckt und den Bildgrafikfilm mit dem Applikator und dem Verfahren der Erfindung auf ein Substrat aufbringt. Alternativ kann der Filmhersteller die Verwendung des Applikators und des Verfahrens weitervergeben, damit ein oder mehrere entfernte Zulieferer den oder die Grafikfilme auf das oder die Substrate zur weiteren Verteilung oder Nutzung auftragen. Vorzugsweise wird das Bild an mehrere entfernte Standorte verteilt und aufgedruckt sowie mit den gleichen Techniken an allen Standorten aufgetragen, die alle von den Arbeitseinsparungen profitieren, welche die Applikatoren und Verfahren der Erfindung bieten.

[0061] Der vakuumunterstützte Applikator der Erfindung kann auch zur "Endbearbeitung" eines druckempfindlichen Films dienen, der an einer Oberfläche leicht haftet, wobei er in diesem Fall nicht zwischen den Walzen durchlaufen würde, sondern die Walzen nur hohen Druck ausüben würden.

[0062] Noch eine weitere Laminievorrichtung und ein weiteres Verfahren gemäß der Erfindung sind in **Fig. 6** veranschaulicht. Diese Vorrichtung **210** kann von besonderem Nutzen in Verfahren mit kontinuierlichen Bahnen zum Aufeinanderlaminieren zweier oder mehrerer kontinuierlicher Bahnen sein. Unter "kontinuierlich" versteht man, daß die laminierten Bahnen eine Länge haben, die wesentlich länger als der Abstand zwischen den äußersten Walzen ist, die zum Zuführen des Laminierdrucks verwendet werden.

[0063] Mit den Termini "oben" und "unten" und ihren flektierten Formen wird die Vorrichtung **210** nur zur Bezugnahme beschrieben. Verständlich sollte sein, daß die Vorrichtung **210** in jeder gewünschten Orientierung nützlich sein kann und daß die Termini, die zur Beschreibung der Relativpositionen für die Komponenten dienen, nicht als Einschränkung aufgefaßt werden sollten.

[0064] Gemäß **Fig. 6** weist die Vorrichtung **210** obere Außenwalzen **214** und **216** und eine obere Dichtungswalze **212** in einer Orientierung zueinander auf, die den Walzen **12**, **14** und **16** in der zuvor beschriebenen Vorrichtung **10** ähnelt. Außerdem weist die Vorrichtung **210** untere Außenwalzen **314** und **316** sowie eine untere Dichtungswalze **312** auf. Vorzugsweise sind sämtliche Walzen allgemein parallel zueinander orientiert. Die Außenwalzen **214** und **314**

bilden einen ersten Spalt zwischen sich, und die Außenwalzen **216** und **316** bilden einen zweiten Spalt. Die durch die jeweiligen Außenwalzenpaare gebildeten Spalte sind beabstandet. Zusammen grenzen die Walzen in Kombination einen Vakuumhohlraum **A"** ab, in dem ein Unterdruck aufrechterhalten werden kann.

[0065] Druck an den durch die Außenwalzen gebildeten Spalten kann auch durch Einhausen der Walzen in einer Druckkammer **260** ausgeübt werden, wobei jede der Bahnen durch abgedichtete Öffnungen in die Kammer eintritt oder vollständig in der Einhausung enthalten ist. In dieser Ausführungsform kann der Hohlraum **A"** auf atmosphärischem Druck gehalten werden, oder er kann immer noch evakuiert sein, um den Spaltdruck weiter zu erhöhen.

[0066] Vorzugsweise sind die oberen Außenwalzen **214** und **216** getrennt von den unteren Außenwalzen **314** und **316** angeordnet, so daß beim Erzeugen eines Unterdrucks im Vakuumhohlraum **A"** die oberen Außenwalzen **214** und **216** an ihre jeweiligen unteren Außenwalzen **314** und **316** gezogen werden, was für den erwünschten Laminierdruck an den Spalten zwischen den Außenwalzenpaaren sorgt. Die Vorrichtung **210** kann dann variierende Laminierdrücke vorsehen, die an den Spalten zwischen den oberen und unteren Walzen je nach Grad der Unterdrücke im Vakuumhohlraum **A"** entwickelt werden.

[0067] **Fig. 6** veranschaulicht ein Verfahren, in dem sich eine kontinuierliche Basisbahn **250** durch die Vorrichtung **210** bewegt, während eine obere kontinuierliche Bahn **224** und eine untere kontinuierliche Bahn **324** auf gegenüberliegende Seiten der Basisbahn **250** laminiert werden. Außerdem zeigt **Fig. 6** Trennlagen **228** und **328**, die von den Bahnen **224** bzw. **324** entfernt werden. Das Laminieren dreier Bahnen ist nur zur Veranschaulichung dargestellt. Verständlich wird sein, daß die Vorrichtung alternativ verwendet werden kann, um nur zwei der drei Bahnen aufeinander zu laminieren, oder sie dazu dienen kann, um noch mehr als drei Bahnen aufeinander zu laminieren. Zusätzliche Laminierungen, die keine Trennlagenentfernung erfordern, können an, über und unter der eintretenden Bahn **250** zwischen den Walzen **216** und **316** erfolgen. Ferner läßt sich die Vorrichtung **210** zur Durchführung eines Verfahrens auf Druckbasis an nur einer Bahn verwenden, z. B. zum Prägen einer Bahn mit einem erwünschten Muster unter Verwendung einer der Außenwalzen. Wärme kann ebenfalls über eine oder mehrere der Walzen oder indirekt mit Heißluft, Infrarotstrahlung usw. eingeleitet werden.

[0068] Die vorstehenden spezifischen Ausführungsformen veranschaulichen die Praxis der Erfindung. Die Erfindung kann auch bei Fehlen eines Elements oder einer Position, die nicht spezifisch in diesem Dokument beschrieben sind, auf geeignete Weise praktisch umgesetzt werden.

[0069] Dem Fachmann werden verschiedene Abwandlungen und Abänderungen der Erfindung deut-

lich sein, ohne vom Schutzzumfang der Erfindung abzuweichen, und es sollte verständlich sein, daß die Erfindung nicht auf die hier zur Veranschaulichung dargestellten Ausführungsformen zu beschränken ist, sondern daß sie durch die in den Ansprüchen dargelegten Einschränkungen bestimmt ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (**10, 110, 210**) mit:
 einem ersten Ende und einem zweiten Ende;
 einer ersten Walze (**14, 114**) mit einer Längsachse, die sich zwischen dem ersten und zweiten Ende erstreckt;
 einer zweiten Walze (**16, 116**) mit einer Längsachse, die sich zwischen dem ersten und zweiten Ende erstreckt,
 wobei die zweite Walze (**16, 116**) von der ersten Walze (**14, 114**) beabstandet ist und wobei ferner die Längsachsen der ersten und zweiten Walze (**14, 114, 16, 116**) allgemein parallel zueinander sind;
 einem Dichtungsmechanismus (**12, 112**), der sich zwischen dem ersten und zweiten Ende sowie der ersten und zweiten Walze (**14, 114, 16, 116**) erstreckt, wobei der Dichtungswalzenmechanismus (**12, 112, 212, 312**) eine Dichtung mit der jeweiligen ersten und zweiten Walze (**14, 114, 16, 116**) bildet;
 einem Vakuumhohlraum (**A, A', A''**), der zwischen dem Dichtungsmechanismus (**12, 112**) und der ersten und zweiten Walze (**14, 114, 16, 116**) gebildet ist; und
 einem Vakuumanschluß (**13**) in Fluidverbindung mit dem Vakuumhohlraum (**A, A'**).

2. Vorrichtung (**10, 110**) nach Anspruch 1, wobei Dichtungen, die durch den Dichtungsmechanismus (**12, 112**) gebildet sind, rollende Dichtungen aufweisen.

3. Vorrichtung (**10, 110**) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei der Dichtungsmechanismus (**12, 112**) mindestens eine Dichtungswalze mit einer Längsachse aufweist, die allgemein parallel zu den Längsachsen der ersten und zweiten Walze (**14, 114, 16, 116**) ist, wobei sich die Längsachse der Dichtungswalze (**12, 112**) zwischen dem ersten und zweiten Ende erstreckt.

4. Vorrichtung (**10, 110**) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, ferner mit Enddichtungen am ersten und zweiten Ende, wobei die Enddichtungen ferner den Vakuumhohlraum (**A, A'**) nahe dem ersten und zweiten Ende abgrenzen.

5. Vorrichtung (**10, 110**) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Vakuumanschluß (**13**) im ersten oder zweiten Ende angeordnet ist.

6. Vorrichtung (**10, 110**) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, ferner mit einer Vakuumquelle (**20**) in Fluidverbindung mit dem Vakuumanschluß (**13**).

7. Vorrichtung (**10, 110**) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die erste und zweite Walze (**14, 114, 16, 116**) jeweils eine formanpassungsfähige Außenfläche aufweisen.

8. Vorrichtung (**10, 110**) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei mindestens ein Abschnitt der Länge der Dichtungswalze (**12, 112**) durchsichtig ist, wobei der Vakuumhohlraum (**A, A'**) durch die Dichtungswalze (**12, 112**) visuell überwacht werden kann.

9. Vorrichtung (**10, 110**) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, ferner mit einem Heizgerät (**140**).

10. Vorrichtung (**10, 110**) nach Anspruch 9, wobei das Heizgerät (**140**) innerhalb des Vakuumhohlraums angeordnet ist.

11. Vorrichtung (**10, 110**) nach einem der Ansprüche 3 bis 10, ferner mit einem Film (**22, 122**), der durch einen Spalt durchgeführt ist, der durch die erste Walze (**14, 114**) und die Dichtungswalze (**12, 112**) gebildet ist, wobei sich der Film (**22, 122**) um einen Abschnitt der ersten Walze (**14, 114**) wickelt.

12. Vorrichtung (**10**) nach Anspruch 11, ferner mit einem Kleber auf dem Film (**22**) und einer den Kleber abdeckenden Trennlage (**28**), wobei die Trennlage (**28**) vom Film (**22**) und Kleber entfernt wird, wenn der Film (**22**) den durch die erste Walze (**14**) und Dichtungswalze (**12**) gebildeten Spalt durchläuft.

13. Vorrichtung (**10, 110**) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die erste und zweite Walze (**14, 114, 16, 116**) auf einem Walzensubstrat (**24, 124**) angeordnet sind.

14. Vorrichtung (**10, 110, 210**) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, ferner mit:
 einer unteren ersten Walze (**314**) entgegengesetzt zur ersten Walze (**214**), wobei die erste Walze (**214**) und die untere erste Walze (**314**) einen ersten Spalt bilden, wobei jede der ersten Walzen (**214, 314**) eine Längsachse hat, die sich zwischen dem ersten und zweiten Ende erstreckt;
 einer unteren zweiten Walze (**316**) entgegengesetzt zur zweiten Walze (**216**), wobei die zweite Walze (**216**) und die untere zweite Walze (**316**) einen zweiten Spalt bilden, wobei jede der zweiten Walzen (**216, 316**) eine Längsachse hat, die sich zwischen dem ersten und zweiten Ende erstreckt, wobei der zweite Spalt und die zweiten Walzen (**216, 316**) vom ersten Spalt und von den ersten Walzen (**214, 314**) beabstandet sind und wobei ferner die Längsachsen der Walzen allgemein parallel zueinander sind;
 einem unteren Dichtungsmechanismus (**312**), der sich zwischen dem ersten und zweiten Ende sowie der unteren ersten und zweiten Walze (**314, 316**) erstreckt, wobei der untere Dichtungsmechanismus (**312**) eine Dichtung mit jeweils der unteren ersten

und zweiten Walze (**314, 316**) bildet; wobei der Vakuumhohlraum (**A''**) zwischen dem Dichtungsmechanismus (**212**), der ersten und zweiten Walze (**214, 216**), dem unteren Dichtungsmechanismus (**312**) und der unteren ersten und zweiten Walze (**314, 316**) gebildet ist; und einem Vakuumanschluß (**13**) in Fluidverbindung mit dem Vakuumhohlraum (**A''**).

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, wobei die Dichtungen, die durch die Dichtungsmechanismen (**212, 312**) mit ihren jeweiligen ersten und zweiten Walzen (**214, 314, 216, 316**) gebildet sind, rollende Dichtungen aufweisen.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 oder 15, wobei jeder der Dichtungsmechanismen (**212, 312**) mindestens eine Dichtungswalze mit einer Längsachse aufweist, die allgemein parallel zu den Längsachsen der ersten und zweiten Walzen (**214, 314, 216, 316**) ist, wobei sich die Längsachsen der Dichtungswalzen zwischen dem ersten und zweiten Ende erstrecken.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, ferner mit Enddichtungen am ersten und zweiten Ende, wobei die Enddichtungen ferner den Vakuumhohlraum (**A''**) nahe dem ersten und zweiten Ende abgrenzen.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, wobei der Vakuumanschluß (**13**) im ersten oder zweiten Ende angeordnet ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 18, ferner mit einer Vakuumquelle (**20**) in Fluidverbindung mit dem Vakuumanschluß (**13**).

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 19, wobei die ersten und zweiten Walzen (**214, 314, 216, 316**) jeweils eine formanpassungsfähige Außenfläche aufweisen.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 20, wobei mindestens ein Abschnitt der Länge mindestens einer der Dichtungswalzen (**212, 312**) durchsichtig ist, wobei der Vakuumhohlraum (**A''**) durch die Dichtungswalze visuell überwacht werden kann.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 21, ferner mit einem Heizgerät.

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, wobei das Heizgerät innerhalb des Vakuumhohlraums (**A''**) angeordnet ist.

24. Verfahren zum Laminieren eines Films (**22, 122, 224, 324**) mit den folgenden Schritten: Bereitstellen einer Vorrichtung (**10, 110, 210**) nach einem der Ansprüche 1 bis 23;

Anordnen der Vorrichtung (**10, 110, 210**) nahe einem Substrat (**24, 124, 250**), wobei das Substrat (**24, 124, 250**) ferner den Vakuumhohlraum (**A, A', A''**) abgrenzt;

Anordnen eines Films (**22, 122, 224, 324**) zwischen dem Substrat (**24, 124, 250**) und der (den) ersten und/oder zweiten Walze(n) (**14, 114, 214, 314, 16, 116, 216, 316**);

Erzeugen eines Vakuums durch den Vakuumanschluß (**13**), wobei ein Unterdruck im Vakuumhohlraum (**A, A', A''**) produziert wird und wobei die erste(n) und zweite(n) Walze(n) (**14, 114, 214, 314, 16, 116, 216, 316**) zum Substrat (**24, 124, 250**) gezogen werden; und

Bewegen der Vorrichtung (**10, 110, 210**) entlang dem Substrat (**24, 124, 250**) in einer Laminierichtung.

25. Verfahren nach Anspruch 24, wobei Variieren des Unterdrucks im Vakuumhohlraum (**A, A', A''**) den durch den ersten und/oder zweiten Spalt ausgeübten Druck variiert.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 oder 25, wobei der Dichtungsmechanismus mindestens eine Dichtungswalze (**12, 112, 212, 312**) mit einer Längsachse aufweist, die allgemein parallel zu den Längsachsen der ersten und zweiten Walze(n) (**14, 114, 214, 314, 16, 116, 216, 316**) ist, wobei sich die Längsachse der Dichtungswalze (**12, 112, 212, 312**) zwischen dem ersten und zweiten Ende erstreckt, wobei die Dichtungswalze (**12, 112, 212, 312**) eine rollende Dichtung mit mindestens der ersten Walze (**14, 114, 214, 314**) bildet; und wobei sich ferner der Film (**22, 122, 224, 324**) durch die rollende Dichtung erstreckt, die durch die Dichtungswalze (**12, 112, 212, 312**) und die erste Walze (**14, 114, 214, 314**) gebildet ist.

27. Verfahren nach Anspruch 26, ferner mit dem folgenden Schritt: Entfernen einer Trennlage (**28, 228, 328**) vom Film (**22, 224, 324**), nachdem der Film (**22, 224, 324**) die rollende Dichtung durchläuft.

28. Verfahren zum Aufeinanderlaminieren mindestens zweier kontinuierlicher Bahnen (**224, 324**) mit den folgenden Schritten:

Bereitstellen einer Vorrichtung (**210**) nach einem der Ansprüche 14 bis 23;

Durchführen einer ersten Bahn (**224**) und einer zweiten Bahn (**324**) durch den ersten Spalt;

Erzeugen eines Vakuums durch den Vakuumanschluß, wobei ein Unterdruck im Vakuumhohlraum (**A''**) produziert wird und wobei die obere erste Walze (**214**) und die untere erste Walze (**314**) zueinander gezogen werden, wodurch ein Laminierdruck am ersten Spalt erzeugt wird; und

Bewegen der ersten und zweiten Bahn (**224, 324**) durch den ersten Spalt.

29. Verfahren nach Anspruch 28, wobei Variieren

des Unterdrucks im Vakuumhohlraum (**A''**) den am ersten Spalt ausgeübten Laminierdruck variiert.

30. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 oder 29, wobei jeder der Dichtungsmechanismen (**212**, **312**) mindestens eine Dichtungswalze mit einer Längsachse aufweist, die allgemein parallel zu den Längsachsen der ersten und zweiten Walzen (**214**, **314**, **216**, **316**) ist, wobei sich die Längsachsen der Dichtungswalzen zwischen dem ersten und zweiten Ende erstrecken; und
wobei sich ferner die erste kontinuierliche Bahn durch die rollende Dichtung erstreckt, die durch die Dichtungswalze und die erste Walze gebildet ist.

31. Verfahren nach Anspruch 30, ferner mit dem folgenden Schritt: Entfernen einer Trennlage (**228**) von der ersten kontinuierlichen Bahn (**224**), nachdem die erste Bahn (**224**) die rollende Dichtung durchläuft.

32. Verfahren zur Arbeitseinsparung beim Laminieren eines kleberbeschichteten Films auf ein Substrat mit den folgenden Schritten:

- (a) Liefern von Film an einen Beteiligten, der instruiert wurde, die Vorrichtung nach Anspruch 1 und das Verfahren nach Anspruch 24 zu verwenden;
- (b) optionales Ermöglichen, daß ein solcher Beteiligter ein Bild auf den Film druckt; und
- (c) Ermöglichen, daß ein solcher Beteiligter die Vorrichtung und das Verfahren verwendet, um den Film auf eine Oberfläche des Substrats zu laminieren.

33. Film, der unter Verwendung einer Vorrichtung nach Anspruch 1 auf ein Substrat laminiert wurde.

34. Film, der unter Verwendung einer Vorrichtung nach Anspruch 14 auf ein Substrat laminiert wurde.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

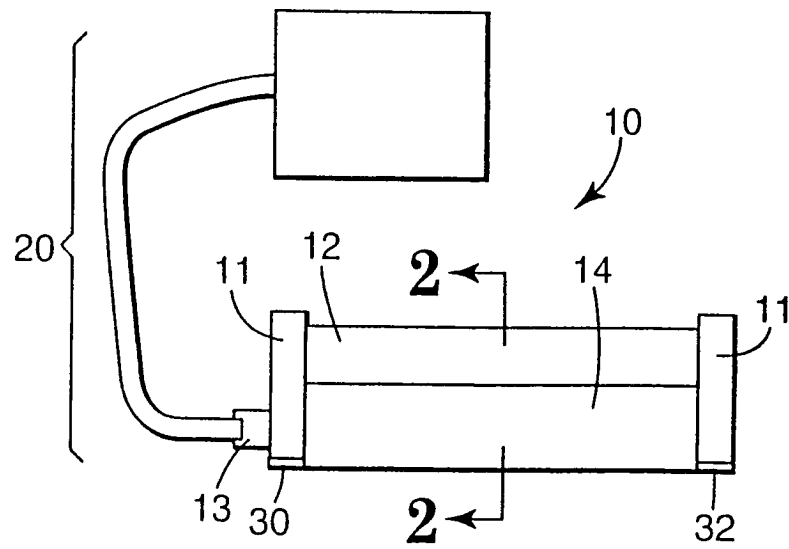


Fig. 1

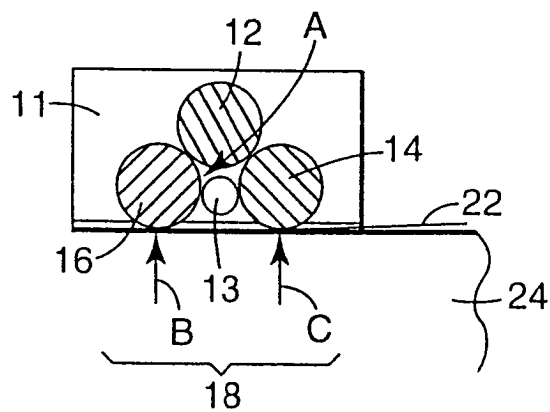


Fig. 2

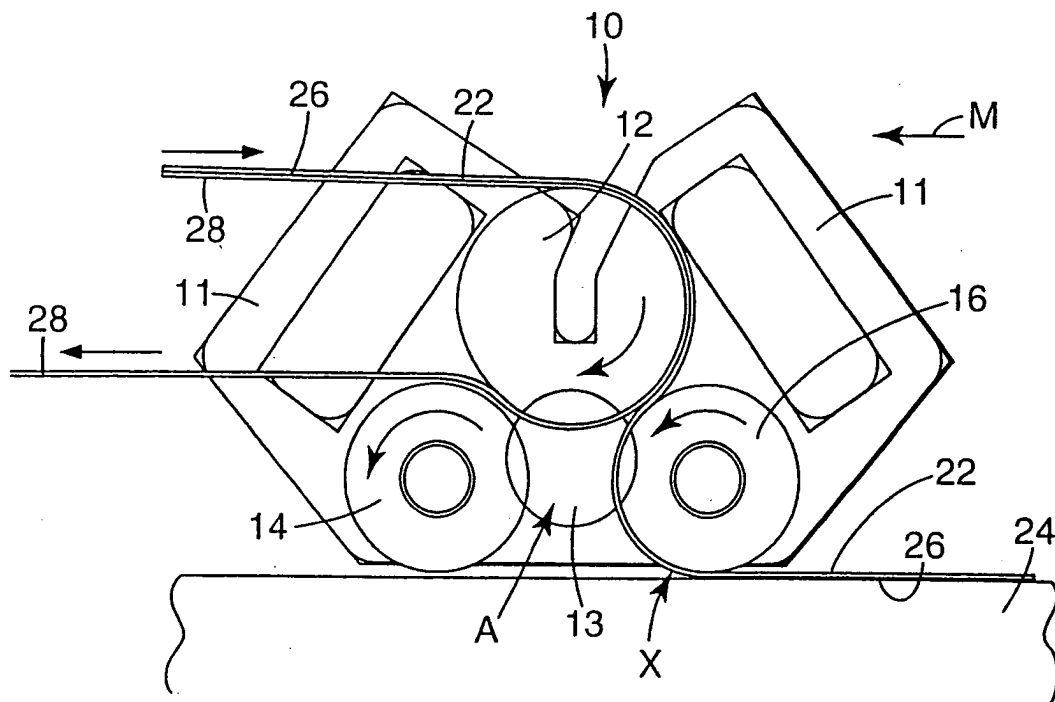


Fig. 3

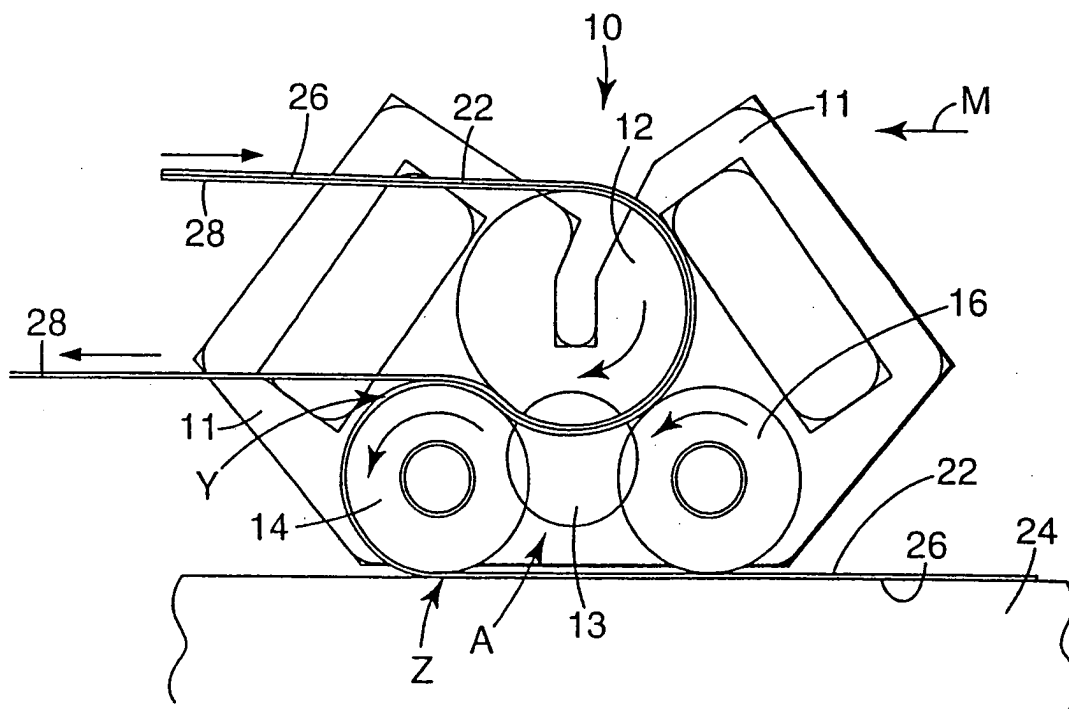


Fig. 4

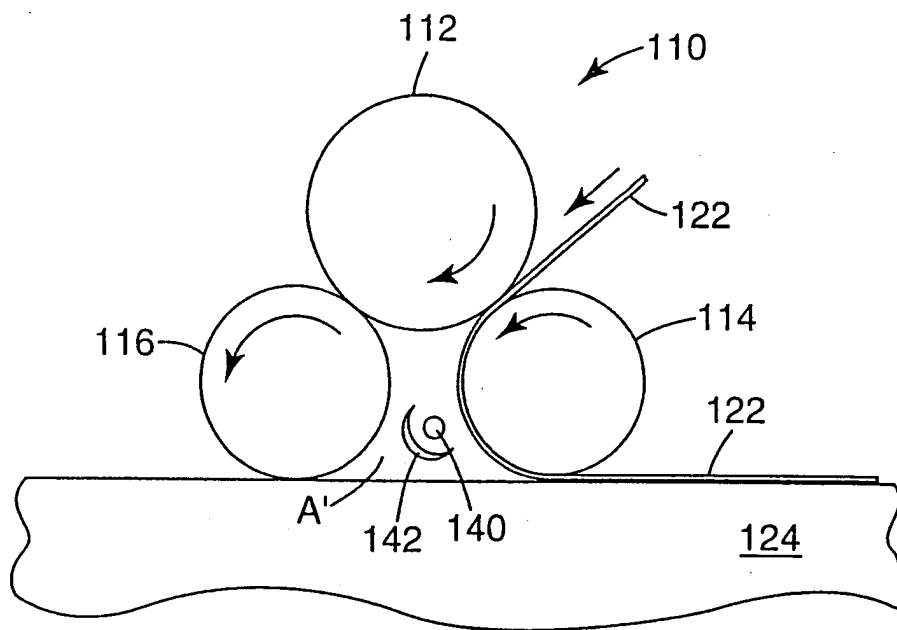


Fig. 5

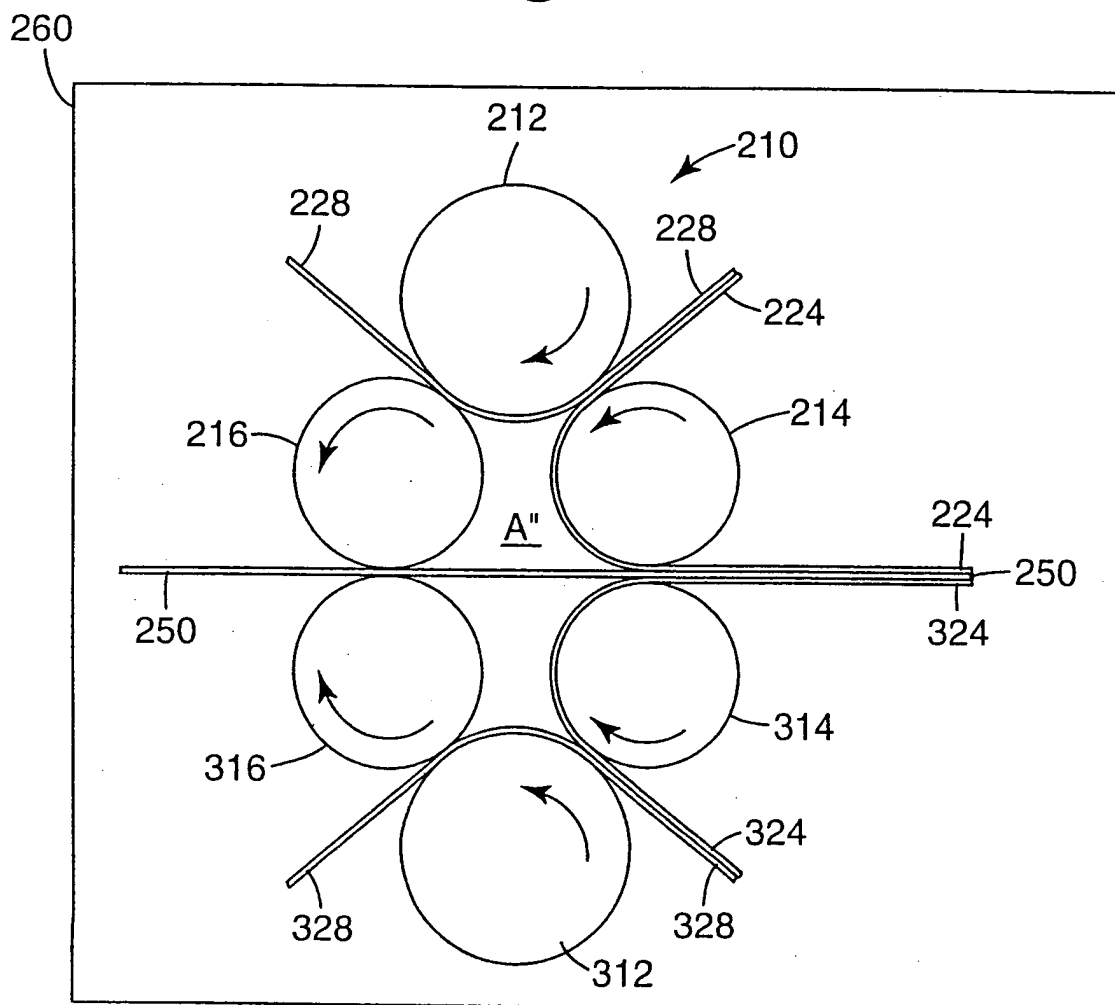


Fig. 6