



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 04 966 T2 2004.07.22**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 147 019 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 04 966.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US00/01676**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 907 003.8**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/43220**

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

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **27.07.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **24.10.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **03.09.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.07.2004**

(51) Int Cl.⁷: **B44C 1/16**

B44C 1/10, C09J 7/02, G09F 7/16

(30) Unionspriorität:

236806 **25.01.1999** **US**

479648 **07.01.2000** **US**

(73) Patentinhaber:

**3M Innovative Properties Co., Saint Paul, Minn.,
US**

(74) Vertreter:

Vossius & Partner, 81675 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, GB, NL

(72) Erfinder:

**STEELMAN, S., Ronald, Saint Paul, US; DAVID, R.,
John, Saint Paul, US; JACOBS, A., Philip, Saint
Paul, US**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUM AUFTRAGEN EINES MIT KLEBMITTEL BESCHICHTETEN FILMS**

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

[0001] Diese Erfindung betrifft Gegenstände und Verfahren zum Ankleben Klebstoff-beschichteter Filme an Oberflächen von Substraten, insbesondere jenen mit unregelmäßigen Oberflächen.

[0002] Heute werden Klebstoff-beschichtete Kunststoff-Filme, insbesondere Vinylfilme mit Haftklebstoffen oder durch Druck aktivierten Klebstoffen, auf eine Vielzahl von Oberflächen aus einer Vielzahl von Gründen, wie Werbung, Dekoration, Schutz und dergleichen, aufgebracht. Viele dieser Oberflächen enthalten Nieten und andere Erhebungen oder Vertiefungen, wie etwa die Seite eines Lastwagenanhängers. Wenn der Film über diesen unregelmäßigen Oberflächen aufgebracht und daran angeklebt wird, wird der Film gespannt, um den Klebstoff in Kontakt mit der unregelmäßigen Oberfläche zu bringen. Die Restspannung im Film an solchen unregelmäßigen Oberflächenstellen übersteigt oft die Haltekraft des Klebstoffes, was zum Abheben des Films von der Oberfläche, an die er geklebt war, führt, besonders da, wo die Oberfläche unregelmäßig ist, etwa in der Umgebung einer Niete oder einer die Seite eines Lastwagenanhängers verstärkenden Rippe.

[0003] Gegenwärtige Verfahren zur Applikation auf unregelmäßige Oberflächen beinhalten das Aufbringen des größten Teils des Filmes mit einer kleinen Quetschwalze aus Kunststoff unter Auslassen eines kleinen Bereiches um die Erhebung oder Vertiefung. Die Fertigstellung der Applikation beinhaltet das Behandeln von Nieten, um ein Abheben zu minimieren, wobei der Film mit einer Wärmequelle, gewöhnlich einer Heißluftpistole oder einem Brenner, erwärmt wird, nachdem der Film überwiegend an dem unregelmäßigen Substrat angeklebt worden ist. Der Film wird typischerweise erwärmt, während er den Bereich um jede An von Oberflächenunregelmäßigkeit überbrückt, welche zusammenfassend entweder eine Erhebung oder eine Vertiefung sein kann. Mit den gebräuchlichen Werkzeugen wird der Film nicht berührt, weil er sehr weich und etwas klebrig ist. Wenn er berührt wird, wird er gewöhnlich beschädigt. Wegen der geringen Masse des Films und der hohen Temperatur der Wärmequelle betragen die Heizraten mehrere hundert Grad Celsius pro Sekunde. Es treten auch ähnliche Abkühlraten auf. Wenn der Film dann mit einem Werkzeug in Form geschoben wird, typischerweise mit einer Quetschwalze im Fall einer Rippe oder einer Nietenbürste im Fall einer Niete, befindet er sich nur leicht oberhalb Raumtemperatur. Dies bietet eine Verbesserung gegenüber dem Anpressen des Films ohne Erwärmen, weil die verzögerte Kristallisationszeit des Films den Film nachgiebiger macht. Eine Nietenbürste ist gewöhnlich eine steife Bürste, üblicherweise mit etwa 2,54 cm Durchmesser mit 1,25 cm langen Borsten, die an einem kurzen Handgriff aus Holz befestigt ist. Falls der Film wegen des Erwärmens zu weich ist, wenn er durch eine Kreisbewegung unter Verwendung der Nietenbürste in Kontakt gebracht wird, kommt es leicht zur Beschädigung des Films. Wenn der Film zu kühl ist, wird die Spannung nicht angemessen eliminiert und es kommt eventuell zu Abhebungen. Beim Versuch, die Restspannung abzubauen, wird der Film oft nach dem Aufbringen erwärmt, aber die Temperatur, auf die der Film gebracht werden kann, ist begrenzt durch die thermische Leitfähigkeit der metallischen Oberflächen unter dem Film. Es ist deshalb für einen Fachmann sehr schwierig, den Klebstoff-beschichteten Film sicher an der unregelmäßigen Oberflächen anzukleben, während der Film vollständig erweicht ist, ohne zugleich die Filmstruktur oder das Aussehen zu schädigen. Wenn eine Schädigung vorliegt, ist der Film an dieser Stelle geschwächt und dies verringert die Haltbarkeit des Films. Wenn sich auf dem Film eine Bildgrafik befindet, wird das Bild an der beschädigten Stelle verzerrt oder zerstört. Eine Aberation in einem Bild, selbst wenn das Bild so groß ist wie eine Wand auf der Seite von Lastwagenanhängern, ist ziemlich auffällig und unbefriedigend für den Besitzer des Anhängers, den Vermarkter eines auf der Wand des Anhängers gezeigten Produktes und den Grafikerhersteller, der beträchtliche Arbeit und andere Leistung investiert hat, um den Grafikfilm auf der Seite des Anhängers anzukleben.

[0004] US-A-4,204,904 offenbart ein Gerät zum Abdichten der Ränder von gerolltem Bedachungsmaterial durch Erhitzen des Materials an den Rändern und Zusammenpressen derselben unter Verwendung eines Luftreifens am Gerät.

[0005] Wenn sich der Film wegen Restspannung anhebt, könnte der Film reißen, sich abschälen oder beschädigt werden und im übrigen nicht die Erwartungen an eine Oberfläche erfüllen, die das Aussehen einer Bemalung haben sollte.

[0006] Die vorliegende Erfindung stellt ein Verfahren zum Ankleben eines Klebstoff-beschichteten Films an ein Substrat durch Erwärmen des Films bis zum Erweichungspunkt des Films und Aufbringen des weichen Films auf das Substrat durch Druck unter Verwendung einer wärmenneutralen Druckquelle bereit.

[0007] Die vorliegende Erfindung stellt auch einen Gegenstand zum Erweichen eines Films und Ankleben des Films an eine Oberfläche auf einem Substrat bereit, wobei der Gegenstand eine Wärmequelle und eine wärmenneutrale Druckquelle umfasst und wobei die Wärmequelle und die wärmenneutrale Druckquelle Wärme und Druck auf eine sich überschneidende Stelle auf der Oberfläche, an der der Film die Oberfläche kontaktiert, leiten.

[0008] **Fig. 1** ist eine perspektivische Ansicht einer Ausführung eines erfindungsgemäßen Gegenstands.

[0009] **Fig. 2** ist eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstandes.

[0010] **Fig. 3** ist eine perspektivische Ansicht einer dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegen-

standes.

[0011] **Fig. 4** ist eine Veranschaulichung einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstandes.

[0012] **Fig. 5** ist eine Veranschaulichung einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gegenstandes.

[0013] Diese Erfindung berücksichtigt ein Problem bei der Adhäsion von Klebstoff-beschichteten Kunststoff-Filmen, insbesondere Vinylfilmen, die auf flache und unregelmäßige Flächen aufgebracht sind, um besseres Aussehen, bessere Haltbarkeit etc. zu schaffen. Im Sinne der vorliegenden Erfindung ist eine „unregelmäßige Oberfläche“ eine Oberfläche, die auf Grund des Vorliegens von Erhebungen, Vertiefungen oder anderen derartigen nicht-planaren Geometrien keine vollständige Anpassung eines Klebstoff-beschichteten Films an ihre Oberfläche zulässt. Da der Film während des Aufbringens gewöhnlich gedehnt wird, speziell um sich einer unregelmäßigen Oberfläche anzupassen, muss der Haftklebstoff den Film unter verschiedenen Spannungen an der Oberfläche festhalten. Früher wurden in solchen Anwendungen nur Filme mit Hochleistungsklebstoffen mit Erfolg verwendet. Zu einigen der häufigsten schwierigen Oberflächen gehören gewellte und genietete Lastwagenseiten, gekrümmte Karosseriebleche von Fahrzeugen, Rillen in Containern und Fahrzeugen etc.

[0014] Überraschenderweise stellt die vorliegende Erfindung hervorragende Adhäsion thermoplastischer Filme an in hohem Grade unregelmäßigen oder strukturierten Oberflächen, wie Beton, Zement, Stein, Stuck, Ziegelstein, faserigen Oberflächen, teppichartigen Oberflächen und dergleichen, bereit. Filme, die ohne das erfindungsgemäße Verfahren auf solche Oberflächen aufgebracht sind, weisen beträchtliche Anteile auf, die nicht in Kontakt mit der Oberfläche des Substrats sind, insbesondere an den Rändern des Films. Filme, die unter Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens auf solche Oberflächen aufgebracht wurden, sehen auf Grund der engen Anpassung des Films an das Substrat aus wie auf die Oberfläche gemalt. Ferner sind die Ränder des Films vorteilhafterweise dicht an das Substrat angepasst, was die Verlockung von Passanten, den Film abzuziehen, verringert.

[0015] Im Sinne der vorliegenden Erfindung ist eine „in hohem Grade strukturierte Oberfläche“ eine Oberfläche, die ausreichend uneinheitlich ist, so dass ein 0,1 mm (4 mil) dicker Film beim Aufbringen darauf mit einem 4 kg Rollgewicht an weniger als 90% ihres Oberflächenbereiches in Kontakt mit der Oberfläche kommt.

[0016] Wie jedem leicht klar wird, der das Anbringen von Tapeten versucht hat, ist das Aufbringen eines Klebstoff-beschichteten Films auf eine vertikale Fläche sehr beschwerlich und zeitraubend. Das Anbringen solcher Materialien an schwierigen Flächen, etwa Lastwagenanhängern, ist noch weit schwieriger. Die Wand ist zumindest normalerweise eben und enthält keine komplizierten geometrischen oder unregelmäßigen Oberflächen. Typischerweise ist das Format eines Tapetenabschnitts etwa 70 cm breit und etwa 2,5 m lang. In der einschlägigen Technik der vorliegenden Erfindung ereignet sich das Anbringen eines Klebstoff-beschichteten Films auf eine vertikale Seite eines Lastwagenanhängers in einer äußerst unterschiedlichen Umgebung: ein Substrat, das oft mit topographischen Unregelmäßigkeiten angefüllt ist, und Filmabschnitte mit einer Größe von etwa 120 cm Breite und etwa 3 m Länge. Es werden sehr geübte Personen für diese Montage benötigt und eine solche Montage dauert sehr lange: in der Größenordnung von 22 Stunden pro Lastwagenanhänger.

[0017] Das Verfahren vom Stand der Technik erforderte individuelle Behandlung jedes Nietensbereichs, einschließlich zunächst des Stanzens von Löchern in den Film, um Luft entweichen zu lassen, der Wärmeanwendung auf den Film, um den Film etwas zu erweichen, und schließlich des Anwendens von Druck unter Verwendung einer Bürste, um den Film auf das Substrat niederzupressen, wobei eine Kreisbewegung und fester Druck angewandt werden. Wegen des Druckes und der Bewegung, die bei dieser Applikation erforderlich sind, konnte zum Zeitpunkt, wenn der Film in Form gebürstet wird, der Film nicht sehr weich sein. Man musste den Film auf eine Temperatur abkühlen lassen, bei der die strukturelle Unversehrtheit des Filmes den auf ihn durch die Bürste übertragenen Kräften standhalten konnte. Es ist nicht ungewöhnlich, dass zumindest einige Nietens jeder Applikation am Lastwagen bei Verwendung des Verfahrens vom Stand der Technik eine Filmbeschädigung oder schlechte Platzierung des Filmes über der Niete aufweisen. Die vorliegende Erfindung dagegen erlaubt das Aufbringen des Filmes auf das Substrat in einem Zug über jede Niete, ohne Bedenken darüber, den Film durch die kreisende Kraftanwendung mittels der Nietenbürste zu zerreißen oder anderweitig zu beschädigen. Durch diesen Unterschied im Applikationsverfahren kann sich die mit der Fertigstellung der Nietens verbundene Anwendungszeit zum Aufbringen eines Filmes auf einen Lastwagenanhänger um etwa 50% verringern.

[0018] Es ist praktisch unmöglich, den Film vollständig zu erweichen, so dass alle Restspannungen entfernt sind, und dennoch den Film unter Verwendung herkömmlicher Werkzeuge ohne Beschädigung des Filmes aufzubringen. Ferner führt das Fehlen einer Regelung für den Erwärmungsvorgang und das sehr schnelle Abkühlen des Filmes nach dem Erwärmen gewöhnlich zu unbeständigen Ergebnissen, selbst mit Hochleistungsklebstoffen und geübten Anwendern.

[0019] Die Verwendung von Filmen mit entfernbaren Klebstoffen ist sehr wünschenswert auf dem Markt der Kurzzeitwerbung, d.h. für Displays von weniger als etwa 12 Monaten. Filme mit entfernbaren Klebstoffen wer-

den vorwiegend auf flachen Oberflächen verwendet, weil die Klebstoffe der Restspannung, die nach dem Aufbringen auf nicht-flache Oberflächen bei Verwendung von Verfahren vom Stand der Technik verbleibt, nicht angemessen standhalten. Um den Film vollständig zu entspannen, ist viel stärkere Wärme erforderlich, als unter bloßer Verwendung der normalen Quetschwalze und Nietenbürste angewandt werden kann.

[0020] Im Sinne dieser Erfindung ist eine „wärmeneutrale Druckquelle“ eine Druckquelle, die am Kontaktpunkt mit dem Film solche thermischen Leitfähigkeitseigenschaften und Oberflächeneigenschaften hat, dass der Film, wenn er fast geschmolzen ist, während der Applikation auf eine Oberfläche gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren nicht an der wärmenutralen Druckquelle haftet.

[0021] Was die thermischen Leitfähigkeitseigenschaften betrifft, leitet die Zusammensetzung des filmkontaktierenden Teils der wärmenutralen Druckquelle nicht nennenswert Wärme zur oder von der Oberfläche des Films, wenn der Film unter Druck auf eine Oberfläche auf einem Substrat aufgebracht wird. Mit anderen Worten, die Zusammensetzung hat geringe thermische Leitfähigkeit, kann aber hohen Temperaturen standhalten. Vorzugsweise hat die Druckquelle eine thermische Leitfähigkeit, gemessen mit ASTM C-518, von weniger als $3,1 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ($1,8 \text{ BTU/h}\cdot\text{in}\cdot\text{ft}^2\cdot^\circ\text{F}$).

[0022] Was die Oberflächeneigenschaften der wärmenutralen Druckquelle betrifft, hat der film-kontaktierende Teil des Gerätes eine derartige Geometrie, dass ein weicher oder geschmolzener Film sich nicht verzieht oder in einer Weise am Gerät klebt, die zum Zerreißen oder anderer derartiger Beschädigung des Films führen würde. Obwohl zum Beispiel Baumwolle ein Material mit geringer thermischer Leitfähigkeit ist, kann somit ein Baumwollhandschuh für bestimmte Filmmaterialien zur Verwendung als wärmeneutrale Druckquelle ungeeignet sein, weil seine Oberfläche Fasern und andere derartige Unregelmäßigkeiten, die Zwischenräume für das Hineinfließen eines hochgradig erweichten oder geschmolzenen Films schaffen, aufweist und überdies an vielen hochgradig erweichten Filmen klebt. Die Oberflächeneigenschaften eines Baumwollhandschuhs führen daher beim Versuch, das erfindungsgemäße Verfahren durchzuführen, zur Zerstörung des Aussehens des Films.

[0023] Die Eignung irgendeines speziellen Materials zur Verwendung als wärmeneutrale Druckquelle in Verbindung mit irgendeinem speziellen Film lässt sich rasch und routinemäßig ermitteln, indem ein Klebstoffbeschichteter Film, der zum Aufbringen auf das vorgesehene Substrat geeignet ist, auf eine unregelmäßige Oberfläche (etwa den Nietenbereich einer Lastwagenanhängerwand) aufgebracht wird, der nicht-kontaktierende Teil des Films bis nahe an seinen Schmelzpunkt erwärmt wird und der Film sofort in einer im wesentlichen senkrechten Weise auf das Substrat gepresst wird (ohne rotierende Kraft anzuwenden), wobei man das zu prüfende Material verwendet. Wenn der Film an dem Material klebt oder anderweitig durch das Material geschädigt wird, ist das Material nicht zur Verwendung als wärmeneutrale Druckquelle geeignet.

[0024] Vorzugsweise ist die Druckquelle komprimierbar, um vollständigen Kontakt des anzuklebenden Filmes mit dem Substrat, an welchem angeklebt werden soll, zu ermöglichen. Wenn also ein vorgesehenes Substrat eine Niete enthält, die aus der Substratebene hervorsteht, passt sich eine Druckquelle, die nicht komprimierbar ist, um die hervorstehende Niete herum nicht an und lässt somit das Auftreten von Null-Kontakt oder „Zeltbildung“ des Films an der Nietenbasis zu. Eine bevorzugte Druckquelle gestattet vollständige Anpassung oder Nachgiebigkeit der Druckquelle um eine beliebige Oberflächenunregelmäßigkeit, auf die man in der vorgesehenen Anwendung trifft. Das Material hat vorzugsweise einen Poisson-Koeffizienten von weniger als 1, und stärker bevorzugt von weniger als 0,9.

[0025] Die Druckquelle ist vorzugsweise ein Schaumstoff. Solche Materialien ergeben, wenn sie passend ausgewählt sind, einen hohen Anpassungsgrad und können außerdem sehr geringe thermische Leitfähigkeit haben. Stärker bevorzugt ist die Druckquelle ein offenzelliger Schaumstoff. Am stärksten bevorzugt hat die Druckquelle eine gleichmäßige Oberflächenstruktur, so dass beim Aufsetzen auf ein geschmolzenes Filmmaterial der Film keine sichtbare, von der Druckquelle eingeprägte Struktur aufweist. Besonders bevorzugte erfindungsgemäße Druckquellen sind handgeführte Bestreichgeräte, die einen lokalisierten Druck in der Umgebung einzelner Unregelmäßigkeiten in der Substratoberfläche bereitstellen können.

[0026] Vorzugsweise ist der Oberflächenbereich des Bestreichgerätes etwas größer als der Bereich einer Niete, wie sie üblicherweise auf einem Lastwagen vorkommt. Daher hat ein bevorzugtes Gerät zur Druckanwendung eine Druck vermittelnde Oberfläche von etwa 7 cm im Durchmesser. Alternativ hat die wärmeneutrale Druckquelle die Form einer Rolle, sehr ähnlich einer Farbrolle. Die bevorzugte Breite der Rolle hängt von der Anwendung ab. Zum Aufbringen eines Films auf eine gewellte Oberfläche oder eine Oberfläche mit Nieten wird im allgemeinen eine Rollenbreite von 2–15 cm bevorzugt. Die wärmeneutrale Druckquelle ist also vorzugsweise darauf ausgelegt, bezogen auf das Substrat im wesentlichen senkrechte Kraft zu übertragen, wobei während der Anwendung geringe oder keine transversale Kraft auf den Film wirkt.

[0027] Am stärksten bevorzugt ist die Druckquelle ein offenzelliges geschäumtes Siliconmaterial.

[0028] Im erfindungsgemäßen Verfahren wird der Film, der auf das Substrat aufgebracht werden soll, bis zur Erweichungstemperatur erwärmt, d.h. so dass er im Vergleich zum Verhalten des Films bei Raumtemperatur hochgradig flexibel und weich ist. Stärker bevorzugt wird der Film bis fast an seine Schmelztemperatur erwärmt – gerade unterhalb der Temperatur, bei der der Film sich verfärben und Löcher im Film entwickeln würde.

[0029] In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Ankleben eines Kleb-

stoff-beschichteten Films an ein Substrat bereitgestellt, indem der Film bis zum Erweichungspunkt des Films erwärmt wird und der weiche Film durch Druck unter Verwendung einer wärmenneutralen Druckquelle auf das Substrat aufgebracht wird. Wahlweise könnte der ganze Film gleichzeitig erwärmt und aufgebracht werden. Alternativ könnte der Film ohne Erwärmen auf eine unregelmäßige Oberfläche aufgebracht werden, wobei der Kontakt des Films zum Substrat maximiert wird. Dieser erste Schritt der Applikation hinterlässt Anteile des Films, die nicht in wirklichem Kontakt mit dem Substrat sind, die aber „Zelte“ zwischen klebend kontaktierenden Teilen bilden. Jene Teile des Films, die nicht in Kontakt mit dem Substrat sind, werden dann bis zum Erweichungspunkt des Films erwärmt und durch Druck unter Verwendung einer wärmenneutralen Druckquelle auf das Substrat aufgebracht. Somit wird die wärmenneutrale Druckquelle verwendet, um den weichen Film tatsächlich in Kontakt mit dem Substrat zu schieben. Auf Grund der thermischen Leitfähigkeits- und Oberflächeneigenschaften der Druckquelle passt sich überraschenderweise der Film vollständig der Oberfläche an, ohne Beschädigung des Films.

[0030] Vorzugsweise wird die vorstehend beschriebene Anwendung von Wärme und Druck unter Verwendung einer Wärmequelle und einer separaten Druckquelle durchgeführt. Dies kann eine Zwei-Personen-Tätigkeit sein, wobei eine Person die Wärmequelle bedient und eine zweite Person schnell mit der Druckquelle folgt. Stärker bevorzugt kann nur eine Person das Verfahren durchführen, indem eine handgeführte Wärmequelle (sehr ähnlich einem Haarfön) in einer Hand und eine handgeführte Druckquelle (sehr ähnlich einem Bestreichgerät) in der anderen Hand verwendet wird. Das Verfahren kann demnach in einer rhythmischen Bewegung fortschreiten, in der entlang einer Reihe von Nieten oder dergleichen zunächst mit einer Hand Wärme zugeführt wird und unverzüglich mit der anderen Hand Druck aufgebracht wird.

[0031] In dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es oft wünschenswert, vor dem Erwärmen des Films zuerst an dem Stück, wo der Film nicht in Kontakt mit dem Substrat ist, Luftlöcher in dem unmittelbar die Oberflächenunregelmäßigkeit umgebenden Film zu schaffen. Solche Luftlöcher stellen einen Austrittsweg für Luft bereit, welche zwischen dem Film und dem Substrat eingeschlossen ist. Die Druckquelle ist vorzugsweise in der Lage, während der Druckanwendung auf den Film Luft entweichen zu lassen, so dass die Luft, die durch die Luftlöcher freigesetzt werden soll, nicht durch die Druckanwendung mit der Druckquelle behindert wird. Am stärksten bevorzugt ist das Schaumstoffmaterial ein offenzelliges Schaumstoffmaterial, das leicht den Luftdurchgang zulässt. Vorzugsweise sind die Zellen des Schaumstoffes der Druckquelle nicht so groß, dass sie das Zellenmuster auf dem erweichten Film einprägen. Demnach hat die Druckquelle vorzugsweise Zellen, die nicht größer als etwa 0,5 mm im Durchmesser sind, und stärker bevorzugt nicht größer als 0,2 mm.

[0032] Besonders bevorzugte erfindungsgemäße Druckquellen umfassen eine niedrig-energetische Oberfläche, die zum Zeitpunkt der Filmauftragung in Kontakt mit dem erweichten Film ist. Zu solchen niedrig-energetischen Oberflächen gehören Siliconmaterialien oder Silicon-beschichtete Materialien. Außerdem gehören zu solchen niedrig-energetischen Oberflächen Materialien oder Beschichtungen, die perfluorierte Materialien oder andere derartige auf dem Fachgebiet für Rückseiten mit geringer Adhäsion bekannte Materialien umfassen.

[0033] In einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Kit zur Anwendung von Wärme und Druck bereitgestellt, umfassend eine Wärmequelle, welche geeignet ist, Wärme auf einen Film anzuwenden, sowie eine wärmenneutrale Druckquelle, die in Verbindung mit der Wärmequelle zum Aufbringen eines Films auf ein vorgesehenes Substrat verwendet werden kann. Ein anderer Aspekt der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen einheitlichen Gegenstand zur Applikation sowohl von Wärme als auch von Druck auf einen Klebstoff-beschichteten Film bereitzustellen.

[0034] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Ankleben eines Klebstoff-beschichteten Films an ein Substrat mit einer Oberfläche, umfassend als Schritt das Ankleben des Films an das Substrat unter Verwendung eines erfindungsgemäßen Gegenstandes zum Anwenden von Wärme und Druck an der Oberfläche, wobei die Druckquelle an dem Gegenstand wärmenneutral ist.

[0035] Ein anderer Aspekt ist ein Verfahren zur Einsparung von Arbeit beim Ankleben eines Klebstoff-beschichteten Films an ein Substrat mit einer Oberfläche, umfassend die Schritte (a) Vertrieb eines Films an eine Partei, die in der Verwendung des erfindungsgemäßen Applikators und des erfindungsgemäßen Verfahrens unterwiesen wurde; (b) gegebenenfalls Erlauben der Partei, das Bild auf den Film zu drucken; und (c) Erlauben der Partei, das Applikationskit oder den Applikator und das Verfahren zum Ankleben des Films an das Substrat zu verwenden.

[0036] Ein Merkmal der vorliegenden Erfindung ist, dass der Gegenstand sowohl Wärme als auch Druck an der Stelle einer Oberflächenunregelmäßigkeit auf dem Substrat in einem Zeit/Raum-Schema bereitstellt, welches für thermische und mechanische Veränderung des Films an der Stelle der Oberflächenunregelmäßigkeit oder der komplizierten Geometrie sorgt, und in einer Weise, dass die Druckquelle wärmenneutral ist.

[0037] Ein anderes Merkmal der vorliegenden Erfindung ist, dass der Gegenstand Wärme und Druck an einer Stelle auf einer großen flachen Oberfläche während des Anklebens in einer Weise bereitstellt, dass geringfügige Spannungen in einem Film, der an die flache Oberfläche angeklebt wird, vor dem Ankleben beseitigt werden.

[0038] Die vorliegende Erfindung stellt eine derart bedeutende Arbeitseinsparung bereit, dass die Gesamtkosten für das Aufbringen eines Bildgrafikfilms auf ein großes vertikales Substrat mit komplizierten geometrischen oder unregelmäßigen Oberflächen wesentlich reduziert werden können. Selbst bei konstant bleibenden Kosten des Films reduziert die Arbeitseinsparung ganze 50 Prozent der Gesamtkosten für das Aufbringen eines nicht bedruckten Films auf einen gewellten und genieteten Anhänger. Ferner macht es die vorliegende Erfindung möglich, Filme an Anhängern und anderen schwierigen Umgebungsbereichen mit vergleichsweise geringer Spannung und/oder Memory-Eigenschaft des Films anzukleben, so dass Klebstoffe, die weit weniger aggressiv sind, nun in diesen schwierigen Umgebungen verwendet werden können. Somit können jetzt entfernbare oder repositionierbare Klebstoffe viel leichter verwendet werden. Dies ist ein bedeutender Vorteil, weil der Endbenutzer auf Grund der weniger aggressiven Klebstoffe, die jetzt verwendet werden können, die erfindungsgemäßen Filme nun leichter entfernen kann. Die Kosten der Entfernung solcher Filme können wesentlich verringert werden, in der Größenordnung von 50%.

[0039] Vorzugsweise können der Applikator und das Verfahren der vorliegenden Erfindung mit geringem Training verwendet werden, so dass weniger geübte Angestellte und Verbraucher den Applikator bedienen können, um sauber angeklebte Filme auf Substraten zu erhalten.

[0040] Es ist in Erwägung gezogen, dass die vorliegende Erfindung eine bedeutende Erweiterung der Klebstoffauswahl zum Ankleben eines Filmes an eine Oberfläche ergibt, einschließlich jeglicher Haftklebstoffe, durch Druck aktivierte Klebstoffe und Heißklebstoffe.

[0041] Ferner ist in Erwägung gezogen, dass nun eine viel breitere Auswahl an Filmen für die Verwendung beim Ausbringen von Grafiken auf verschiedene Substrate möglich ist, etwa elastische Filme, die normalerweise für eine Grafikapplikation nicht verfügbar wären. Solche Filme, die beim Aufbringen auf unebene Substrate gewöhnlich bedeutende Memory-Eigenschaft zeigen würden, können nun zur Beseitigung von Restspannung während der Applikation thermisch entspannt werden. Dies eröffnet viele verschiedene Typen elastischer Filme, die ansonsten für graphische Markierungsfilme auf unebenen Oberflächen unzugänglich sind, etwa unorientierte Polyolefinfilme, Polyurethanfilme, ionomere Harzfilme, Acrylfilme, Fluorelastomerfilme und dergleichen.

[0042] Weiterhin ermöglicht die vorliegende Erfindung die Verwendung starrer Filme, die gute Handhabbarkeit und Haltbarkeit zeigen, weil solche Filme nun zum Zeitpunkt des Aufbringens erweicht werden können, um sie an unregelmäßige oder komplex gekrümmte Oberflächen anzupassen. Beispiele für harte Filme sind Poly(meth)acrylatfilme, Hart-Polyvinylchloridflächengebilde, Polyesterfilme, orientierte Polyolefinfilme, Polycarbonatflächengebilde, Styrolflächengebilde und dergleichen.

[0043] **Fig. 1** ist eine Veranschaulichung eines erfindungsgemäßen Gegenstandes. Ein Applikator **10** enthält eine Wärmequelle **12** und eine Druckquelle **14**, wobei die Druckquelle aus einem wärmenutralen Material konstruiert ist. Ein Film **30** wird auf eine Oberfläche **40** eines Substrats **50** aufgebracht, welches einen Bereich **52**, an dem Film **30** angeklebt ist, und einen Bereich **54**, an dem Film **30** noch nicht aufgebracht ist, aufweist. Der Applikator **10** bewegt sich in eine Richtung **60**. Wärmequelle **12** kann eine Düse **70** besitzen, um Wärme auf den Film **30** im Bereich **54** zu leiten, bevor der Film **30** mit Druckquelle **14** in Kontakt gebracht wird, die die Form einer Rolle hat, die aus einem Material konstruiert ist, welches sich beliebigen Oberflächenunregelmäßigkeiten oder schwierigen geometrischen Stellen auf der Oberfläche **40** auf Substrat **50** anpasst. Der Film **30** im Bereich **54** erhält eine Überschneidung von Wärme und Druck, aber nicht Wärme und Druck kombiniert innerhalb der Druckquelle **14**. Dementsprechend wird der Film **30** erwärmt, bevor er in Kontakt mit der Oberfläche **40** kommt, aber jegliche Ableitung von Wärme erfolgt durch das Substrat **50**, nicht durch Druckquelle **14**.

[0044] Auf diese Weise beeinträchtigt die Überschneidung von Wärme und Druck für den Film **30** unerwarteterweise nicht die Struktur des Films **30** oder schädigt seine Oberfläche, die eine Bildgrafik enthalten kann.

[0045] **Fig. 2** zeigt einen Oberflächenapplikator **110** für ein Substrat (z. B. ein Nutzfahrzeug, etwa ein Lastwagenanhänger oder Lieferwagen), welches konstruktionsbedingt Oberflächenunregelmäßigkeiten aus Nieten und/oder Krümmungen an Rillen hat, wobei der Applikator **110** eine Wärmequelle **112** und eine oberflächenanpassende Druckquelle **114** besitzt, die durch einen Rahmen **116** mit einem ersten Handgriff **118** verbunden sind. Wahlweise, aber vorzugsweise, hat der Applikator **110** auch einen zweiten Handgriff **120** zum Führen des Applikators **110**, einen Temperatursensor **122** zum Messen der Temperatur der Wärmequelle **112**, einen Temperaturregler **124** zum Regeln und gegebenenfalls Anzeigen der durch den Sensor **122** gemessenen Temperatur. Der Rahmen **116** sollte festen, aber gewichtsarmen Halt für die anderen Elemente des Applikators **110** bieten und kann aus Materialien wie Leichtmetall oder Hartpolymer konstruiert sein.

[0046] Die Wärmequelle **112** kann irgendeine Wärmequelle sein, die in der Lage ist, solche Temperaturen zu erzeugen, dass der Film am Erweichungspunkt des Films gehalten wird, bis er von der Druckquelle **114** gegen die unregelmäßige oder komplexe Oberfläche gepresst wird. Bei dieser Temperatur wird der Film erweicht und zeigt geringe oder keine Neigung zur Regenerierung, was den Film anpassungsfähig für das Ankleben an die unregelmäßige Oberfläche oder komplexe Oberfläche macht. Vorzugsweise liegt die Temperatur im Bereich von etwa 150°C bis etwa 350°C, abhängig von der Zusammensetzung des zu erweichenden Films. Zu nicht einschränkenden Beispielen solcher Wärmequellen gehören Heizpistolen, die heiße Luft erzeugen; Quarzhei-

zer, die Infrarotstrahlung erzeugen; Propan und dergleichen. Die Energie für eine solche Wärmequelle **112** kann am Rahmen **116** oder entfernt vom Rahmen **116** angebracht und entweder ein elektrisches oder Brennstoff-Heizelement mit einem Gebläse oder einer Druckluftquelle sein. Vorzugsweise ist die Wärmequelle **112** ein elektrisches Heizelement von mindestens 300 Watt Leistung mit einem Temperatursensor **122** und einem Temperaturregler **124**. Wie in **Fig. 2** zu sehen, kann eine Quelle für Luft, die durch Wärmequelle **112** erwärmt werden soll, ein entferntes Luftgebläse **125** sein, das mit dem Rahmen **116** verbunden ist.

[0047] Der Applikator **110** besitzt eine Druckquelle **114**, die eine nachgiebige Oberfläche mit geringer thermischer Leitfähigkeit hat. Die Druckquelle **114** ist im allgemeinen eine Oberfläche, die verwendet wird, um den Film in Position zu drücken, sie sollte sich der Unregelmäßigkeit der Substratoberfläche anpassen und sollte die Wärme von der Wärmequelle **112** halten, bis der Film in Kontakt mit der Substratoberfläche gebracht ist. In der Ausführungsform aus **Fig. 2** wird eine Rolle **114** verwendet, die auf einer Achse **126** rotiert, welche am Rahmen **116** montiert ist. Zu nicht einschränkenden Beispielen, die sowohl eine anpassungsfähige Oberfläche als auch geringe thermische Leitfähigkeit haben, gehören Natur- oder synthetischer Kautschuk; Urethanpolymere; Siliconpolymere (etwa Rogers 800 Poron™ Siliconschaum, 12,7 cm (1/2 inch) dick); Fluorelastomere und insbesondere geschäumte Versionen dieser Materialien, und dergleichen.

[0048] Durch das Anbringen eines zweiten Handgriffes **120** am Rahmen **116** entlang einer Achse nahe der Stelle, wo sich Wärmequelle **112** und Druckquelle **114** auf dem an das Substrat geklebten Film überschneiden, wird die Benutzung von Applikator **110** gesteigert. Diese vordere Position des zweiten Handgriffs **120** schafft, zusammen mit dem ersten Handgriff **118** hinter der Stelle, wo sich Wärmequelle **112** und Druckquelle **114** überschneiden, eine Applikationsachse X-X für den Applikator **110** entlang dem Substrat. Diese Achse X-X hilft einer Person, den Applikator **110** für eine arbeitssparende, einzügige Verwendung des Applikators **110** zu führen.

[0049] Der Applikator **110** ist so konstruiert, dass er um einen Deflektor **128** herum Wärme entweder zu Düse **130** oder zu Düse **132** befördert. Die Richtung der Wärme wird von einer Umlenkfläche **134** mit einem beweglichen Flügel, der den Strom erwärmter Luft entweder zu Düse **130** oder zu Düse **132** behindert, verteilt. Die Umlenkfläche **134** wird mittels einer Gelenkverbindung **136** zum Handgriff **120** gesteuert, welcher entlang der Achse X-X vor und zurück schwenken kann. Somit kann mit geringfügiger Bewegung eine Person, die den Applikator **110** benutzt, den Handgriff **120** verschieben, um die Richtung der den Film erreichenden Wärme zu steuern. Diese Richtungskontrolle lässt die Verwendung des Applikators **110** in beide Richtungen entlang der Achse X-X zu, denn es ist ein Merkmal der Erfindung, dass der Film erwärmt wird, bevor er mit Druck an das Substrat geklebt wird.

[0050] **Fig. 3** zeigt eine alternative Ausführungsform zu der in **Fig. 1** ersichtlichen. In dieser Abbildung besitzt ein Applikator **310** eine Wärmequelle **312** und eine Druckquelle **314** zum Aufbringen des Films **330** auf die Oberfläche **340** von Substrat **350**. Die Wärmequelle **312** führt dem Film **330** Wärme in Form von Strahlung zu, etwa Infrarotstrahlen. Auf diese Weise wird nicht wie in den Ausführungsformen, die in **Fig. 1** und **2** gezeigt sind, Konvektion genutzt, um Wärme zum Film zu transportieren.

[0051] **Fig. 4** zeigt eine andere Ausführungsform als die in **Fig. 1** und **3** ersichtliche. In dieser Ausführungsform besitzt der Applikator **410** eine Wärmequelle **412** und eine Druckquelle **414**, aber die Wärmequelle **412** leitet Wärme zu einem auf der Druckquelle **414** rotierenden Film **430**, bevor der Film **430** auf eine Oberfläche **440** auf einem Substrat **450** aufgebracht wird. Diese Ausführungsform zeigt, dass der Ort der Filmerwärmung sich auf der Druckquelle befinden kann, wenn die Druckquelle den Film zum Substrat befördert.

[0052] **Fig. 5** zeigt eine Ausführungsform für eine andere Art von Oberflächenunregelmäßigkeit oder komplexer Oberfläche auf der Substratoberfläche für eine Bildgrafik: eine Niete, die benutzt wird, um die Oberfläche mit einer Verstärkung auf der gegenüber liegenden Oberfläche des Substrats zu verbinden. Nieten häufen sich auf einem Lastwagenanhänger oder Lieferwagen und es ist sehr zeitraubend, die Filmhaftung an ihnen sicherzustellen. In dieser Ausführungsform besitzt der Applikator **510** eine Wärmequelle **512** und eine Druckquelle **514**, wobei die Druckquelle **514** einen Ring um die Wärmequelle **512** bildet. Die ringförmige Druckquelle **514** ist so bemessen, dass sie sich der erhabenen, komplex gekrümmten Oberfläche der Niete anpasst. Die Quelle **514** kann verändert werden, damit sie sich irgendeiner anderen unregelmäßigen Oberflächenform, wie Kanäle, Rillen, Einbuchtungen und andere Erhebungen und Vertiefungen, anpasst. Konzentrisch innerhalb oder außerhalb der ringförmigen Druckquelle **514** befindet sich die Wärmequelle **512**, so dass der Film, der die erhabene, komplex gekrümmte Oberfläche der Niete kontaktiert, oder der Film, der die gesamte Niete umgibt, oder beide zusammen gleichzeitig mit der Anwendung der Druckquelle **514** erwärmt werden können. Sowohl die Wärmequelle **512** als auch die Druckquelle **514** sind an einem Rahmen **516** befestigt, der einen Handgriff **518** hat. Der Rahmen **516** enthält auch eine Abluftöffnung **520**, die das Entweichen von Luft aus der Wärmequelle zulässt, nachdem der Ring der Druckquelle **514** die Oberfläche des Substrats um die Niete herum kontaktiert hat.

[0053] Die Materialien, die für Wärmequelle **512**, Druckquelle **514** und Rahmen **516** verwendet werden, können die gleichen sein wie die Materialien, die für Wärmequelle **112**, Druckquelle **114** und Rahmen **116** aus **Fig. 2** verwendet werden. Wahlweise kann der Applikator **510** auch einen Temperatursensor **522** und einen Temperaturregelanzeiger **524** an den in **Fig. 5** ersichtlichen Stellen haben, für den gleichen Zweck wie vorstehend bezüglich der in **Fig. 2** ersichtlichen Ausführungsform beschrieben.

[0054] Da Heiz- und Kühlraten eines typischen Bildgrafikfilms mehrere hundert Grad pro Sekunde betragen, kühlen die Filme bei Verwendung der herkömmlichen Füge-technik sehr oft bis nahe an Raumtemperatur ab, bevor die Formgebung/Applikation abgeschlossen werden kann. Filme die aufgebracht werden, wenn der Film nicht ausreichend erweicht ist, weisen Spannung auf, welche ein Versagen der Klebebindung verursachen kann. Das Versagen führt dazu, dass der Film sich von der Oberfläche ablöst, was schlechtes Aussehen und den Verlust des Films zur Folge hat. Ablösefehler nehmen ab, wenn Applikationen unter Druck vorgenommen werden, die dem Schmelzpunkt des aufzubringenden Films nahe kommen.

[0055] Jeder der Applikatoren **10**, **110**, **310**, **410** oder **510** ermöglicht es einem Fachmann, einen Film an oder nahe seinem Schmelzpunkt zu applizieren, ohne den Film zu beschädigen. Die Verwendung einer Wärmequelle und einer Druckquelle, die sich gleichzeitig an unregelmäßigen oder schwierigen Oberflächenbereichen, wo der Film unter Spannung steht, überschneidet, minimiert unerwarteterweise eine Beschädigung des Films. Während der Film heiß ist, wird er unter Verwendung einer Rolle **14**, **114**, **314**, **414** oder eines Kreisinges **514**, welche die Wärme nicht ableiten, in Position gepresst. Wenn der heiße Film in Kontakt mit der Rezeptoroberfläche kommt, wird er sofort abgeschreckt. Dieses Verfahren verringert Restspannungen im Film auf ein Maß, das von vielen Klebstoffen bewältigt wird, einschließlich jenen, die als leistungsschwach oder entfernbare angesehen werden.

[0056] Jeder Klebstoff-beschichtete Film kann von den erfindungsgemäßen Applikatoren profitieren. Zu nicht einschränkenden Beispielen für solche Filme gehören jegliche derzeit von Minnesota Mining and Manufacturing Company (3M) in St. Paul, MN, USA vertriebenen Filme mit den Markenbezeichnungen Scotchcal™, Controltac™ und dergleichen.

[0057] Es wurde festgestellt, dass ein Klebstoff-beschichteter Film, namentlich der Film Controltac™ 180, unter Verwendung der erfindungsgemäßen Applikatoren bei Lufttemperaturen im Bereich von etwa 200°C bis etwa 400°C erfolgreich angeklebt werden kann, aber die tatsächliche Filmtemperatur wird am besten auf 170 bis 200°C erhöht. Es wurde auch festgestellt, dass die Verwendung herkömmlicher Wärmequellen, die zeitlich und räumlich von Druckquellen getrennt sind, die erforderlichen Temperaturen erzeugen kann, aber die Verwendung der Nietenbürste macht das Abkühlen des Films auf ungefähr 100°C nötig, was unzureichend ist, um den Film dauerhaft um die Oberflächenunregelmäßigkeit des Substrats herum in Form zu bringen. Der Film Controltac™ 180 (kommerziell erhältlich von Minnesota Mining and Manufacturing Company) mit dem in WO 98/29516 offenbarten Klebstoff wurde auf weißgestrichene gewellte Metallplatten aufgebracht, die zahlreiche Nieten enthielten, um die Außenfläche eines Lastwagenanhängers zu simulieren. Die Decklage des Films wurde entfernt und der Film wurde über die Wellengipfel gelegt, wobei leichter Druck angewandt wurde, um für anfängliche Haftung zu sorgen. Ein Applikator, der der Skizze in **Fig. 2** ähnelt, wurde dann unter Anwendung von Wärme bei verschiedenen Temperaturen in die Täler zwischen Wellen hineingerollt, wobei die Druckquelle über eine Polyurethan-Weichschaumrolle verfügte. Die Temperaturen wurden so aufgezeichnet, wie sie auf einer Steinell Heizpistole, kommerziell erhältlich von McMaster Carr, angezeigt waren. Die Platten mit den aufgeklebten Filmen wurden dann 6 Tage in einen Alterungssofen gelegt und auf 79°C erwärmt. Dann wurden die Platten aus dem Ofen genommen und drei Wochen unberührt belassen, bevor das natürliche Ablösen von Film um die Nieten herum gemessen wurde. Die Ergebnisse sind nachstehend in Tabelle 1 ersichtlich.

Tabelle 1

Applikationstemperatur (°C)	Mittlere Ablösung an Nieten (cm)
65	0,396
93	0,277
121	0,317
149	0,317
177	0,256
204	0,119
232	0,119
260	0,109
288	0,045

[0058] Diese Ergebnisse zeigen, dass Heißlufttemperaturen über 200°C bei Vinylfilmen das natürliche Ablösen des Films um Nieten herum bedeutend reduzieren. Die erfindungsgemäßen Gegenstände sind in der Lage, zusammen mit einer separaten, wärmenutralen Druckquelle, die anpassungsfähig an die Oberflächenunregelmäßigkeiten oder die komplexe Krümmung der Oberfläche ist, derartige Wärme zu erbringen, um dauerhafte Adhäsion des Films am Substrat zu erzielen.

[0059] Es wurde auch festgestellt, dass sogar 80% der Zeit, die normalerweise zum Ankleben eines Films an

ein gewelltes und genietetes Substrat benötigt wird, eingespart werden kann, was die Gesamtkosten für das Ankleben eines solchen Films um ganze 50% verringert.

[0060] Durch die Verwendung entfernbarer oder repositionierbarer Klebstoffe auf Filmen können die Kosten für das Entfernen solcher Filme ebenfalls wesentlich verringert werden. Zu Filmen mit entfernbar oder repositionierbaren Klebstoffen gehören Scotchcal™-Filme der Serie 3500, die kommerziell von Minnesota Mining and Manufacturing Company, St. Paul, MN, USA, erhältlich sind und von deren Commercial Graphics Division vertrieben werden.

[0061] Im Sinne der vorliegenden Erfindung wird ein Klebstoff als „entfernbar“ angesehen, wenn beim Applizieren auf ein vorgesehenes Substrat das Produkt am Ende seiner vorgesehenen Lebensdauer ohne Beschädigung des Substrats mit einer Geschwindigkeit über 25 feet/h (7,62 Meter/h) von Hand, gegebenenfalls unter Wärmeanwendung, entfernt werden kann.

[0062] Eine völlig neue Geschäftsmethode kann unter Verwendung der erfindungsgemäßen Applikatoren und Verfahren geschaffen werden. Die Geschäftsmethode umfasst den Vertragsabschluss mit einem Eigner eines Bildes über das Anfertigen des Bildes auf einem graphischen Markierungsfilm, wobei der Hersteller des graphischen Markierungsfilms das Bild aufdruckt und den graphischen Markierungsfilm unter Verwendung des erfindungsgemäßen Applikators und Verfahrens auf dem Substrat konfektioniert. Alternativ kann der Filmhersteller einen Nebenvertrag über die Verwendung des Applikators und Verfahrens schließen, um fremden Subunternehmern das Konfektionieren der/des graphischen Markierungsfilmes) auf dem/den Substraten) für weitere(n) Vertrieb oder Verwendung zu gestatten. Vorzugsweise wird das Bild an viele fremde Standorte verteilt und unter Verwendung der gleichen Verfahren wie alle Standorte gedruckt und konfektioniert, wobei alle von der Arbeitseinsparung profitieren, welche durch die erfindungsgemäßen Applikatoren und Verfahren geleistet wird.

[0063] Die nachstehenden Patentansprüche kennzeichnen den Bereich der vorliegenden Erfindung.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ankleben eines Klebstoff-beschichteten Films an ein Substrat mit einer Oberfläche, umfassend:

- a) Erwärmen des Films bis zum Erweichungspunkt des Films,
- b) Aufbringen des weichen Films auf das Substrat durch Druck unter Verwendung einer wärmenutralen Druckquelle.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die Oberfläche des Substrats unregelmäßig ist.

3. Verfahren gemäß Anspruch 2, wobei

- a) der Film auf das Substrat ohne Erwärmen unter Maximierung des Kontakts des Films zum Substrat aufgebracht wird,
- b) Bereiche des Films, welche nicht in Kontakt mit dem Substrat sind, bis zum Erweichungspunkt des Films erwärmt werden,
- c) der weiche Film durch Druck auf das Substrat unter Verwendung einer wärmenutralen Druckquelle aufgebracht wird.

4. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Klebstoff entfernbar ist.

5. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Klebstoff durch Wärme aktiviert wird.

6. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Film ein Vinylfilm ist.

7. Verfahren gemäß Anspruch 6, wobei der Film auf eine Temperatur zwischen etwa 350 und 400°C erwärmt wird und sofort mit dem Substrat in Kontakt gebracht wird.

8. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Film ein Polyolefinfilm ist.

9. Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei der Polyolefinfilm aus einem Polypropylen- und einem Polyethylenfilm ausgewählt ist.

10. Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei der Film auf eine Temperatur zwischen etwa 300 und 500°C erwärmt wird und sofort mit dem Substrat in Kontakt gebracht wird.

11. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Film unter Verwendung einer Wärmequelle, welche Strah-

lungsenenergie erzeugt, erwärmt wird.

12. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Film unter Verwendung einer Wärmequelle, welche Heißluft erzeugt, erwärmt wird.

13. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die wärmeneutrale Druckquelle einen Poisson-Koeffizienten von weniger als 1 aufweist.

14. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die wärmeneutrale Druckquelle einen Poisson-Koeffizienten von weniger als 0,9 aufweist.

15. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die wärmeneutrale Druckquelle ein Schaumstoff ist.

16. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die wärmeneutrale Druckquelle ein offenzelliger Schaumstoff ist, welcher Zellen aufweist, die nicht größer als etwa 0,5 mm im Durchmesser sind.

17. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die wärmeneutrale Druckquelle ein offenzelliger Schaumstoff ist, welcher Zellen aufweist, die nicht größer als etwa 0,2 mm sind.

18. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die wärmeneutrale Druckquelle ein Bestreichgerät ist, welches eine Druck vermittelnde Oberfläche von etwa 7 cm im Durchmesser aufweist.

19. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die wärmeneutrale Druckquelle ein offenzelliges, geschäumtes Siliconmaterial ist.

20. Gegenstand zum Erweichen eines Films und Ankleben des Films an einer Oberfläche eines Substrats, wobei der Gegenstand umfasst:

a) eine Wärmequelle und

b) eine Druckquelle;

wobei die Druckquelle eine wärmeneutrale Druckquelle ist und wobei die Wärmequelle und die Druckquelle Wärme und Druck auf eine sich überschneidende Stelle auf der Oberfläche, an der der Film die Oberfläche kontaktiert, leiten.

21. Gegenstand gemäß Anspruch 20, wobei die Wärmequelle mindestens eine Düse aufweist, um Wärme auf den Film zu leiten.

22. Gegenstand gemäß Anspruch 20, wobei die Wärmequelle bei einer Temperatur von größer als etwa 150°C arbeitet.

23. Gegenstand gemäß Anspruch 20, wobei die Wärmequelle Strahlungsenergie erzeugt.

24. Gegenstand gemäß Anspruch 20, wobei die Wärmequelle Heißluft erzeugt.

25. Gegenstand gemäß Anspruch 20, wobei die Druckquelle eine Rolle ist.

26. Gegenstand gemäß Anspruch 20, wobei die Druckquelle einen Ring um die Wärmequelle bildet.

27. Gegenstand gemäß Anspruch 24, weiterhin umfassend einen Deflektor und eine in Reihe zum Heißluftstrom liegende Umlenkfläche, um Heißluft von einer Stelle am Deflektor zu einer anderen Stelle am Deflektor umzuleiten.

28. Gegenstand gemäß Anspruch 20, wobei die Druckquelle eine Rolle ist und wobei sich der Film vor dem Aufbringen auf die Oberfläche auf der Rolle dreht.

29. Kit zum Aufbringen von Filmen auf ein Substrat, umfassend:

a) eine wärmeneutrale Druckquelle und

b) eine Wärmequelle, welche geeignet ist, Wärme auf einen Klebstoff-beschichteten Film beim Aufbringen auf ein Substrat zu applizieren.

30. Kit gemäß Anspruch 29, weiterhin umfassend einen Film, welcher mit einem entfernbaren Klebstoff be-

schichtet ist.

31. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die Substratoberfläche eine in hohem Grade strukturierte Oberfläche ist.

32. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei das Substrat aus Beton, Zement, Stein, Stuck, Ziegelstein, faserigen Oberflächen und teppichartigen Oberflächen ausgewählt ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

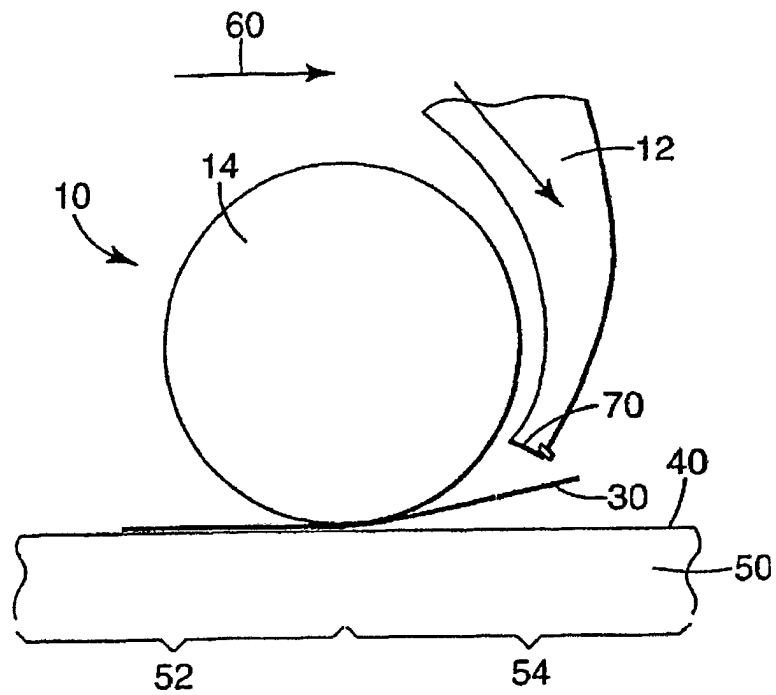


Fig. 1

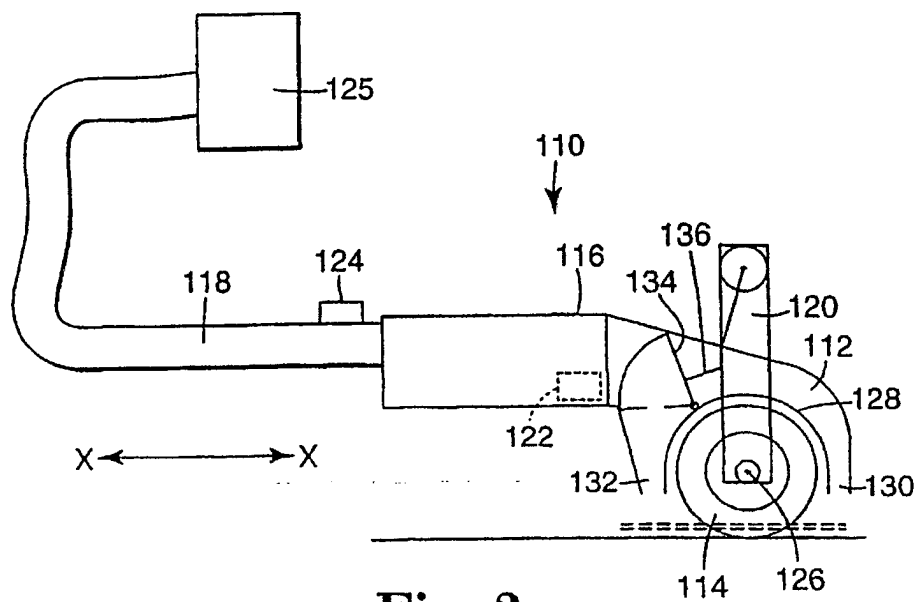


Fig. 2

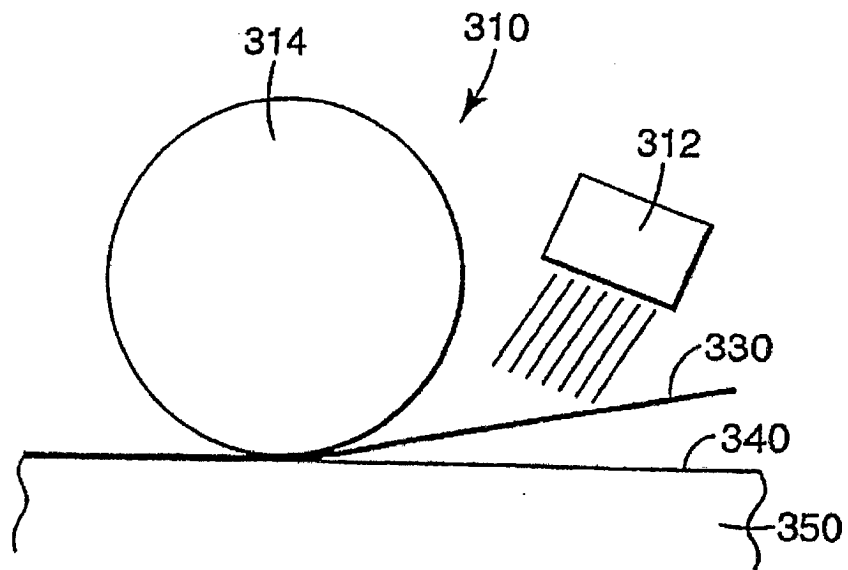


Fig. 3

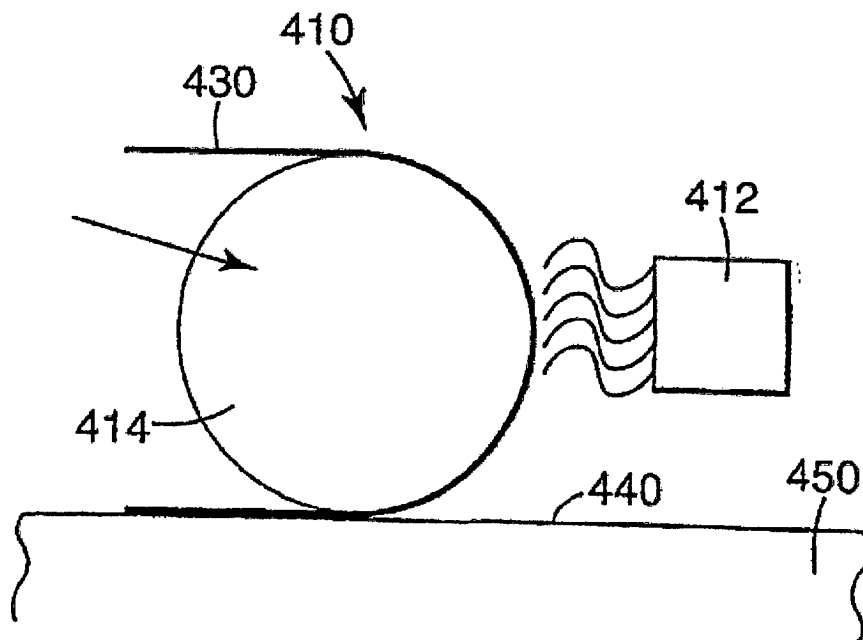


Fig. 4

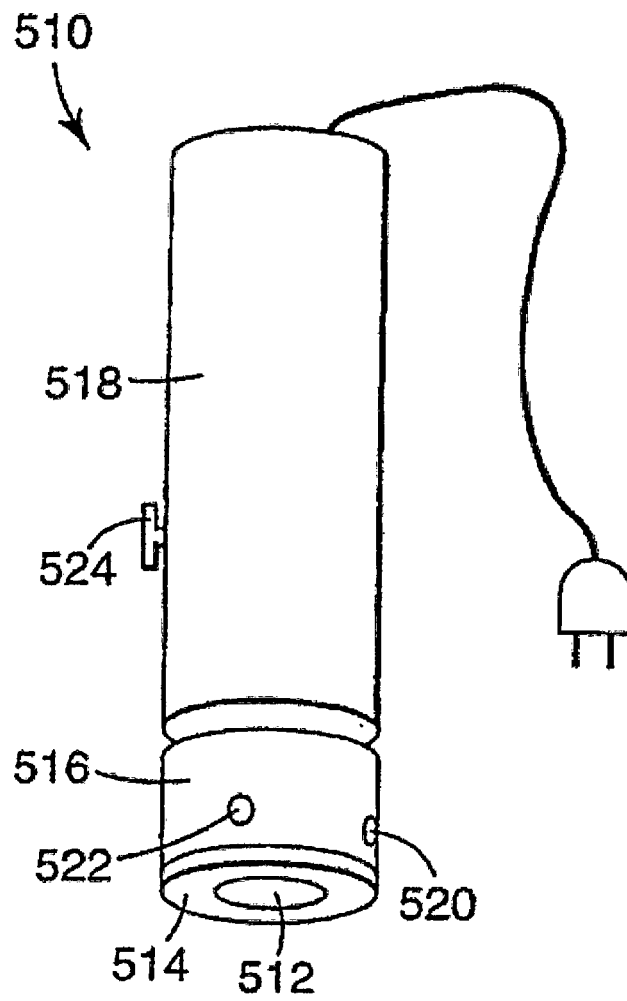


Fig. 5