



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 03 035 T2** 2006.08.24

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 511 894 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 03 035.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/GB03/02525**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 740 719.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2031/006761**

(86) PCT-Anmeldetag: **12.06.2003**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **24.12.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **09.03.2005**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **28.12.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.08.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **D06N 7/00** (2006.01)

**B32B 25/10** (2006.01)

**B32B 31/00** (2000.01)

(30) Unionspriorität:

**0214103**      **13.06.2002**      **GB**

**0213568**      **13.06.2002**      **GB**

**0305867**      **12.03.2003**      **GB**

**0308398**      **11.04.2003**      **GB**

(73) Patentinhaber:

**Milliken Industrials Ltd., Wigan, Lancashire, GB**

(74) Vertreter:

**König Szynka Tilmann von Renesse, 40549  
Düsseldorf**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI**

(72) Erfinder:

**BRAZIER, Peter Charles, Leighton Buzzard,  
Bedfordshire LU7 0QE, GB; BROCK, Thomas  
Albert Patrick, Manchester M33 3RW, GB; KERR,  
C., Robert, LaGrange, US; PATEL, Bhawan,  
Bolton, Lancashire BL3 4TX, GB; BOJSTRUP,  
Flemming, DK-8543 Hornslet, DK; MOREL,  
Patrick, F-91400 Gometz La Vilie, FR**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER MATTE**

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**

Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Bodenmatte, die eine Textiloberfläche und einen Elastomergrund aufweist.

Allgemeiner Stand der Technik

**[0002]** Bodenmatten, die eine Textiloberfläche und einen Kautschukgrund aufweisen, sind wohlbekannt und werden seit vielen Jahren hergestellt. Typischerweise beinhalten derartige Matten eine Tuftingflor-Textiloberfläche, zum Beispiel aus Nylon, Baumwolle, Polypropylen oder einem Gemisch derartiger Fasern, die an eine Kautschukplatte gebunden ist. Derartige Matten werden gewöhnlich hergestellt, indem die Textiloberflächenschicht in einer erhitzten Presse an eine Platte aus unvulkanisiertem Kautschuk gebunden wird. Die Hitze von der Presse vulkanisiert (vernetzt) den Kautschuk und bindet ihn gleichzeitig an die Textilschicht. Ein Vorgang zur Herstellung derartiger Matten ist in EP-0 367 441 A beschrieben. Derartige Matten weisen sehr gute Staub-beseitigungseigenschaften auf, sind beim Entfernen von Schmutz und Feuchtigkeit von den Füßen von Fußgängern höchst wirksam, und fühlen sich gut an und sehen gut aus. Die Matten sind auch waschbar, äußerst haltbar, höchst biegsam und liegen flach auf dem Boden.

**[0003]** Kautschukkaschierte Bodenmatten mit Oberflächen, die aus anderen Textilstoffen hergestellt sind, sind ebenfalls bekannt. Diese Textilstoffe können Strick-, Web- oder Vliesstoffe (wie etwa Nadelfilze oder Spunbond-Stoffe) mit oder ohne einen Flor oder erhöhte Noppen wie auch geflockte Oberflächen beinhalten. Die Textiloberfläche kann unter Verwendung eines Vorgangs, der dem oben beschriebenen ähnlich ist, unter Druck an ein Kautschuk-Grundmaterial gebunden werden. Andere Matten und mattenartige Erzeugnisse wie etwa Tischmatten und Tresenläufer wurden auch in einer ähnlichen Weise hergestellt.

**[0004]** Ein Nachteil der oben beschriebenen Matten ist, dass sie infolge der verhältnismäßig hohen Kosten des Kautschuk-Grundmaterials dazu neigen, eher teuer zu sein. Als Ergebnis haben sich diese Matten in bestimmten Marktsektoren, in denen ein Produkt mit geringeren Kosten benötigt wird, nur eines beschränkten wirtschaftlichen Erfolgs erfreut. Zum Beispiel haben kautschukkaschierte Staubbeseitigungsmatten in den Marktsektoren Gewerbe, Handel und Heim eine Marktdurchdringung von nur etwa 5 % der gesamten Mattenverkäufe erzielt, wobei der Rest der in diesen Marktsektor verkauften Matten entweder unkaschiert oder mit PVC oder Latex kaschiert ist.

**[0005]** Doch mit PVC und Latex kaschierte Matten weisen verglichen mit herkömmlichen kautschukkaschierten Matten eine Anzahl von Nachteilen auf. Im Besonderen weisen PVC-kaschierte Matten eine schlechte Biegsamkeit, insbesondere bei niedrigen Temperaturen, auf und liegen derartige Matten häufig nicht flach auf dem Boden, nachdem sie entrollt wurden. Sie weisen verglichen mit kautschukkaschierten Matten auch ein mäßiges Aussehen auf und fühlen sich minderwertig an, können mit der Alterung brüchig werden, und können eine schlechte Beständigkeit gegenüber einer Bewegung aufweisen, wenn sie auf einem Teppich angeordnet sind. Mit der Herstellung und der Entsorgung von PVC-kaschierten Matten sind auch zunehmende Umweltbedenken verbunden. Diese Nachteile wurden jedoch infolge der geringeren Kosten der Matten in bestimmten Marktsektoren toleriert.

**[0006]** Bei bestimmten Anwendungen wurde wiederverwerteter Kautschuk wirksam als billiger Ersatz für jungfräulichen Kautschuk verwendet. Einige Beispiele für derartige Anwendungen werden nachstehend besprochen.

**[0007]** EP-0 135 595 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung einer Bodenbedeckung in der Form einer Bahn, die als eine Sportoberfläche verwendet werden kann. Die Bahn besteht aus einem unteren Textilgrund und einer oberen Schicht aus vermahlenem Abfallkautschuk und/oder Körnchen aus neuem oder Scrap-Kautschuk, die mit einem Vorpolymer als lösungsmittelfreies Einkomponenten-Bindemittel gemischt wurde, auf ein Beförderungsband gestrichen wurde, gepresst und anschließend gehärtet wurde.

**[0008]** DE 4 212 757 beschreibt eine geformte Komponente, die eine elastische Schicht bildet und ein Gemisch aus granuliertem wiederverwertetem Material und Bindemitteln umfasst. Die Komponente weist drei gepresste Schichten mit gleichmäßiger Dicke auf, die an ihren Grenzflächen aneinandergebunden sind. Die obere und die mittlere Schicht sind durch flache Platten gebildet, und die untere Schicht weist buckelförmige Füße auf, die durch Rillen getrennt sind. Die einzelnen Schichten werden aus unterschiedlichen Materialien mit un-

terschiedlichen Teilchengrößen gebildet. Die Komponente kann als eine Bedeckung, zum Beispiel für Böden, verwendet werden.

**[0009]** Eine Matte mit einem pressgeformten Kautschukkrümelgrund, die eine auf den Grund aufgebrachte Flockenoberfläche aufweist, ist unter dem Markennamen "Royal Mat" erhältlich. Der pressgeformte Grund wird durch Mischen von Kautschukkrümeln mit einem Bindemittel und dann Pressen einer Schicht des Gemischs in einer Form bei einem hohen Druck, während das Bindemittel die Krümel aneinander bindet, hergestellt. Die geflockte Textiloberfläche wird anschließend unter Verwendung eines Klebstoffs auf den Grund aufgebracht.

**[0010]** Das Pressformen erzeugt einen Kautschukkrümelgrund, der eine hohe Dichte und eine geringe Verformbarkeit aufweist. Dies macht die Matte schwer und unbiegsam, was dazu führt, dass sie sich nicht gut an die Form des Bodens unter ihr anpasst. Die Matte weist daher nicht die Leistungseigenschaften einer herkömmlichen kautschukkaschierten Matte auf.

**[0011]** Es ist auch eine Kautschukteppichunterlage bekannt, die aus leicht gebundenem Krümelkautschuk hergestellt ist. Die Unterlage wird jedoch ohne jeglichen bedeutenden Druck hergestellt und ist als Ergebnis nicht ausreichend gut gebunden, um sie zur Verwendung als Mattengrund ausreichend haltbar zu machen

**[0012]** Ungeachtet der obenerwähnten Anwendungen weist wiederverwerteter Kautschuk nicht die gleichen Leistungseigenschaften wie jungfräulicher Kautschuk auf. Im Besonderen weist er infolge des Vorhandenseins eines Bindemittels eine geringere Reißfestigkeit und eine höhere Steifheit auf. Als Ergebnis wurde im Allgemeinen nicht gedacht, dass wiederverwerteter Kautschuk zur Verwendung als Material des Grunds für eine Matte geeignet ist, da gedacht wurde, dass er gegenüber PVC keine bedeutenden Vorteile bietet.

**[0013]** Es ist daher erwünscht, ein Verfahren zur Herstellung einer Matte unter Verwendung von wiederverwertetem Kautschuk bereitzustellen, das eine Matte herstellt, die die Leistungsmängel von PVC-kaschierten Matten und pressgeformten Matten überwindet, und das die verhältnismäßig hohen Kosten, die mit herkömmlichen kautschukkaschierten Matten verbunden sind, vermeidet.

#### Offenbarung der Erfindung

**[0014]** Nach der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zur Herstellung einer Bodenmatte mit einer Textiloberfläche und einem Elastomergrund bereitgestellt, wobei das Verfahren Folgendes beinhaltet: Mischen von Elastomerkrümeln und einem Bindemittel; Ablagern des Krümel/Bindemittel-Gemischs in einer Schicht; Anordnen eines Textiloberflächenelements auf der Schicht, um einen Mattenaufbau zu bilden; und Pressen des Mattenaufbaus, während das Bindemittel ausgehärtet wird, damit die Elastomerkrümel verfestigt werden, um einen Elastomergrund zu bilden, der zwischen den Elastomerkrümeln Leerräume aufweist, und das Textiloberflächenelement an den Elastomergrund gebunden wird.

**[0015]** Über diese Beschreibung hinweg weist der Begriff "Krümel" die normale Bedeutung in der Kautschukindustrie jedes beliebigen "zerkleinerten" Kautschuks auf, weshalb ein Kautschukkrümel von jeder beliebigen Größe in einem Bereich sein kann, der Pulver, Körnchen und Schnitzel beinhaltet. Wie es der Kontext erfordert, bedeutet der Begriff "Pulver" Krümel, die durch Siebmaschen von 2 mm verlaufen werden, oder Krümel mit einer höchsten Abmessung von 2 mm. Wie es der Kontext erfordert, bedeutet "Körnchen" Krümel, die durch Siebmaschen von 6 mm verlaufen werden, oder Krümel mit einer höchsten Abmessung von 6 mm. Körnchen können etwas Pulver beinhalten, sind aber im Allgemeinen größer als Pulver und weisen eine gewichtsdurchschnittliche Größe auf, die nahe am Höchstwert der Größenspezifikation für das Körnchen liegt. "Schnitzel" bedeutet Krümel, die größer als Körnchen sind.

**[0016]** Es sollte bemerkt werden, dass jede beliebige Charge von Kautschukkrümeln normalerweise einen Anteil von Krümeln enthält, die kleiner als die Nennkrümelgröße sind. Somit haben wir zum Beispiel herausgefunden, dass Krümel, die unter Verwendung einer Granuliertvorrichtung mit einem 1,5-mm-Sieb (d.h., das Löcher mit einem Durchmesser von 1,5 mm aufweist) hergestellt wurden, eine unter Verwendung von Standard-Prüfsieben "Endecott" (ISO3310-1:2200, BE410-1:2000, ASTM E11:95) gemessene Verteilung von Krümelgrößen aufwiesen, die 72,82 Gew.% im Bereich von 1,0 bis 2,0 mm, 17,45 Gew.% im Bereich von 0,71 bis 1,0 mm, 6,90 Gew.% im Bereich von 0,5 bis 0,71 mm, 2,65 Gew.% im Bereich von 0,25 bis 0,5 mm und 0,18 Gew.% im Bereich von 0 bis 0,25 mm umfassten. Daher meinen wir in der vorliegenden Beschreibung dann, wenn wir uns auf Krümel von 1,5 mm beziehen, Krümel, die unter Verwendung einer Granuliertvorrichtung mit einem 1,5-mm-Sieb hergestellt wurden. Wenn wir uns auf das "Aushärten" des Bindemittels beziehen, meinen wir abhängig von der Art des Bindemittels entweder das Härten oder das Hitzehärten des Bindemittels.

**[0017]** Wir haben überraschenderweise herausgefunden, dass es möglich ist, mit einem aus Elastomerkrümel und einem Bindemittel bestehenden Grund eine Matte herzustellen, die überragende Leistungseigenschaften aufweist. Im Besonderen haben wir herausgefunden, dass wir durch sorgfältiges Steuern des Drucks im Herstellungsvorgang eine Matte mit Leerräumen zwischen den Elastomerkrümel im Grund herstellen können, die die Leistung von Matten mit einer PVC-Grundsicht und bestehenden pressgeformten Matten erfüllt oder übertrifft. Die Matte kann unter Verwendung billiger Materialien (zum Beispiel wiederverwertetem Kautschuk von alten Matten) in einem einzelnen Vorgang hergestellt werden, und stellt daher eine Alternative mit hoher Leistung aber geringen Kosten zu herkömmlichen kautschukkaschierten Matten, pressgeformten Matten und PVC-Matten bereit.

**[0018]** Das Vorhandensein von Leerräumen zwischen den Krümel erhöht die Biegsamkeit des Grund, wodurch die Versteifungswirkung des Bindemittels ausgeglichen wird, und stellt eine Verformbarkeit bereit, die mit jener eines herkömmlichen Kautschuks vergleichbar ist. Die Matte ist biegsamer als sowohl pressgeformte kautschukkaschierte Matten als auch PVC-kaschierte Matten, im letzteren Fall besonders bei niedrigen Temperaturen. Die Reißfestigkeit des Grund ist jedoch viel größer als jene einer Teppichunterlage aus granuliertem Kautschuk und ist für die meisten Mattengrunde genügend, sogar in ungestützten Kantenbereichen der Matte. Der Grund ist auch äußerst stabil, wenn er auf einem Teppich angeordnet ist, wahrscheinlich, da die Florfasern des Teppichs in den zahlreichen kleinen Zwischenräumen zwischen den Krümel des Grund erfasst werden. Er ist auch verhältnismäßig leicht und weist verglichen mit einer herkömmlichen kautschukkaschierten Matte eine gute Feuerbeständigkeit auf.

**[0019]** Der Mattenaufbau wird bei einem Druck im Bereich von 2 bis 8 psi (14 bis 55 kPa) gepresst.

**[0020]** Vorteilhaft wird der Mattenaufbau so gepresst, dass die Dicke des Elastomergrund im Bereich von 50 bis 100 % und vorzugsweise 65 bis 80 % der Dicke der ungepressten Krümel/Bindemittel-Schicht liegt.

**[0021]** Vorteilhaft wird der Mattenaufbau bei einer Temperatur von 50 °C bis 200 °C, vorzugsweise 110 °C bis 140 °C, und insbesondere ungefähr 125 °C gepresst.

**[0022]** Der Mattenaufbau kann in mehreren Stufen einschließlich einer Stufe mit niedriger Temperatur und einer Stufe mit höherer Temperatur gepresst werden. Wenn das Bindemittel aus der Gruppe gewählt wird, die hitzehärtbare und wasserhärtbare Polymermaterialien und Gemische davon umfasst, wird der Mattenaufbau vorzugsweise in mehreren Stufen einschließlich zumindest einer Stufe bei niedriger Temperatur gefolgt von zumindest einer Stufe bei höherer Temperatur gepresst. Wenn das Bindemittel alternativ aus der Gruppe gewählt wird, die thermoplastische Polymermaterialien, Schmelzbindemittel und Gemische davon umfasst, wird der Mattenaufbau vorzugsweise in mehreren Stufen einschließlich zumindest einer Stufe bei hoher Temperatur gefolgt von zumindest einer Stufe bei niedrigerer Temperatur gepresst.

**[0023]** Der Mattenaufbau wird in einer Presse gepresst, die eine aufblasbare Membran aufweist. Die Presse ist eine erhitzte Presse, die mehrere Zonen einschließlich einer Zone mit niedriger Temperatur und einer Zone mit höherer Temperatur beinhalten kann. Vorteilhaft wird der Mattenaufbau in mehreren Schritten durch die Presse transportiert, damit er der Reihe nach in jeder der mehreren Zonen gepresst wird. Der Mattenaufbau kann auf einer Beförderungsvorrichtung durch die Presse transportiert werden, und das Krümel/Bindemittel-Gemisch kann unter Verwendung einer Streichvorrichtung, die sich mit einer konstanten Geschwindigkeit in Bezug auf die Beförderungsvorrichtung bewegt, auf der Beförderungsvorrichtung abgelagert werden. Vorteilhaft beinhaltet die Streichvorrichtung ein schwingendes Streichmesser.

**[0024]** Auf die Krümel/Bindemittel-Schicht kann ein fortlaufendes Textilelement abgelegt werden. Alternativ können gesonderte Textilelemente aufeinanderfolgend auf die Krümel/Bindemittel-Schicht abgelegt werden. Das Elastomer ist vorzugsweise Kautschuk und insbesondere Nitrilkautschuk. Das Material des Grund stellt bei Kosten, die geringer als jene von PVC sind, und ohne die mit PVC verbundenen Umweltbedenken eine bessere Leistung als PVC bereit. Nitrilkautschuk ist ein Begriff, der verwendet wird, um ein compoundiertes Kautschukgemisch zu beschreiben, dessen Hauptpolymerinhalt ein Acrylnitril-Butadien-Copolymer ist. Es kann auch bestimmte Füllmaterialien wie etwa Ruß, ein Vulkanisationssystem, Plastifiziermittel und andere Hilfsbestandteile enthalten.

**[0025]** Vorteilhaft zeigt der Elastomergrund eine Verformbarkeit von zumindest 14 % wie durch den hierin definierten Versuch gemessen. Vorzugsweise beträgt die Verformbarkeit 14 bis 50 % und insbesondere 14 bis 25 %.

- [0026]** Vorteilhaft weist der Elastomergrund eine Rohdichte im Bereich von 45 bis 70 %, vorzugsweise 65 bis 70 %, des Elastomers, aus dem die Krümel hergestellt sind, auf.
- [0027]** Der Grund weist eine Dichte im Bereich von 0,5 bis 0,9 g/cm<sup>3</sup>, vorzugsweise 0,7 bis 0,9 g/cm<sup>3</sup>, auf.
- [0028]** Vorteilhaft zeigt der Grund eine Reißfestigkeitsstärke von zumindest 0,8 N/mm<sup>2</sup> auf. Vorzugsweise beträgt die Reißfestigkeitsstärke etwa 1,5 N/mm<sup>2</sup> oder mehr.
- [0029]** Der Mattengrund weist vorzugsweise eine Dicke von zumindest 1 mm auf. Die Krümelgröße kann innerhalb des Bereichs von etwa 0,8 mm bis etwa 6 mm liegen, wobei Krümelgrößen mit einem Durchmesser von weniger als etwa 5 mm im Allgemeinen bevorzugt sind. Genauer wurde herausgefunden, dass Krümelgrößen innerhalb des Bereichs von etwa 2 mm bis etwa 4 mm, und vorzugsweise Größen von etwa 3 mm oder weniger für die Verwendung besonders vorteilhaft sind. Die Wahl der zu verwendenden Krümelgröße und der relative Prozentsatz des verwendeten Pulvers, falls ein solches vorhanden ist, hängen einigermaßen von den gewünschten Leistungseigenschaften der Matte und den gewünschten Herstellungskosten ab. Da die Verwendung kleiner Krümel (sagen wir, zum Beispiel, Pulver von weniger als etwa 1 mm) dazu führt, eine vermehrte Verwendung von Bindemittel und dadurch erhöhte Herstellungskosten erforderlich zu machen, kann das Beschränken der Krümelverwendung auf kleine Körnchen und großes Pulver (z.B. Krümel im Bereich von 1 mm bis etwa 4 mm oder, vorzugsweise, vorherrschend Krümel im Bereich von etwa 2 mm bis etwa 3 mm) bevorzugt werden, wenn das Verringern der Herstellungskosten auf ein Mindestmaß wichtig ist.
- [0030]** Die Verwendung von pulverförmigen Krümeln erhöht die Stärke des sich ergebenden Grunds und erzeugt ein glatteres Aussehen, erhöht aber die Kosten der Herstellung, sowohl aufgrund des Bedarfs an einem zusätzlichen Mahlen als auch aufgrund des Bedarfs an zusätzlichem Bindemittel. Demgemäß kann die Menge der pulverförmigen Krümel so reguliert werden, dass sie den Anforderungen des Produkts entspricht; typischerweise wurde das Beinhalt von zumindest 10 Gew.% Pulver als nützlich herausgefunden. Die Elastomerkrümel bestehen zumindest teilweise aus gekrümeltem vulkanisiertem Kautschuk. Der Kautschuk ist vorzugsweise Nitrilkautschuk. Die Elastomerkrümel können zusätzlich zu den pulverförmigen Elastomerkrümeln eine Kombination von Krümelgrößen beinhalten.
- [0031]** Das Bindemittel kann aus jedem beliebigen von mehreren unterschiedlichen Materialien bestehen. Zum Beispiel kann das Bindemittel ein Polyurethan-MDI-Bindemittel sein. Vorzugsweise wird es aus der Gruppe gewählt, die aus 4,4-Methylendi-p-phenylenisocyanat(MDI)-Polyurethan-Ein- und -Zweikomponentenklebstoffen besteht. Vorteilhaft ist das Bindemittel ein lösemittelfreier Einkomponenten-(Feuchtigkeitshärtungs)polyurethanklebstoff. Ein derartiges Bindemittel kann typischerweise in einer Menge von 4 bis 12 % vorhanden sein. Alternativ kann das Bindemittel ein Schmelzbindemittel sein und ist es wünschenswerter Weise in einer Menge von 3 bis 10 % vorhanden. Wenn im Krümel/Bindemittel-Gemisch pulverförmige Elastomerkrümel beinhaltet sind und das Bindemittel ein Einkomponenten-Polyurethanklebstoff ist, liegt die Menge für das Bindemittel vorzugsweise im Bereich von 9 bis 20 %, wie durch Experimentieren bestimmt werden kann. In Ausnahmefällen können Bindemittelmengen von bis zu 25 % eingesetzt werden.
- [0032]** Das Krümel/Bindemittel-Gemisch kann pulverförmige oder flüssige Zusätze beinhalten, die aus der Gruppe gewählt werden, die aus antimikrobiellen Zusätzen, entflammbarkeithemmenden Zusätzen, Pigmenten wie etwa Eisenoxid, und antistatischen Zusätzen wie etwa Kohlefasern besteht. Dies stellt der Matte zusätzliche Funktionalität bereit.
- [0033]** Vorteilhaft wird durch Streichen des Krümel-Bindemittel-Gemischs über eine größere Fläche als jene des Textilelements oder der -elemente an zumindest zwei gegenüberliegenden Rändern der Matte eine Krümelkautschukgrenze bereitgestellt, die sich über den Umfang der Textiloberfläche hinaus erstreckt. Die Krümelkautschukgrenze kann um den gesamten Umfang der Matte bereitgestellt werden.
- [0034]** Die Textiloberfläche umfasst einen Tuftingflor-Textilstoff, der Garnbüschel beinhaltet, die in ein Tuftingsubstrat getuftet sind.
- [0035]** Ein Säumungsstreifen kann neben zumindest einem Rand des Elastomergrunds an diesen geklebt werden. Vorteilhaft überlappt das Textiloberflächenelement den Säumungsstreifen teilweise und ist es an diesen geklebt.
- [0036]** Die Matte kann eine Bodenmatte, eine Tischmatte, ein Tresenläufer oder jede beliebige andere Matte oder jedes beliebige andere mattenartige Erzeugnis sein.

**[0037]** Häufig sind Bodenmatten für Gewerbe oder Handel mit PVC kaschiert. Der Vorteil von Matten, die nach der vorliegenden Erfindung hergestellt sind und mit Elastomerkrümeln kaschiert sind, ist, dass sie PVC-Matten von den Herstellungskosten her ähnlich sind und ein Aussehen und ein Berührungsfühl aufweisen, das PVC-Matten überlegen ist. Darüber hinaus weisen sie eine viel bessere Niedertemperaturbiegsamkeit als eine PVC-kaschierte Matte auf, was bedeutet, dass die elastomerkrümelkaschierte Matte besser als eine PVC-kaschierte Matte auf dem Boden liegt. Die Matte wird mit dem Alter auch weniger wahrscheinlich brüchig als eine PVC-kaschierte Matte. In Versuchen haben wir herausgefunden, dass krümelkautschukkaschierte Matten ausreichend biegsam blieben, um sich zu entrollen und sofort flach zu liegen, nachdem sie einer Lagerung bei minus 16 °C entnommen wurden. Matten, die nach der vorliegenden Erfindung hergestellt sind, entrollen sich auch bei höheren Temperaturen leichter als PVC-Matten und neigen dazu, einen weniger charakteristischen Kautschukgeruch als herkömmliche Matten aus vulkanisiertem Kautschuk abzugeben. Die Fähigkeit zum Aufrollen ist für gewerbliche Matten sehr wichtig, da sie häufig über 6 Meter lang sind und so lang wie 25 Meter sein können. Sie ist auch für gehandelte Matten wichtig, da diese häufig in aufgerollter Form verkauft werden, um zu ermöglichen, dass die größeren Größen nach Hause getragen werden. Die Liegeflachheit oder das Ausmaß von Wellen der Mattenränder, nachdem beide Matten aufgerollt worden waren, war bei der Matte, die nach der vorliegenden Erfindung hergestellt wurde, sichtbar überlegen.

**[0038]** Die Erfindung wird nun nur beispielhaft und unter Bezugnahme auf die Zeichnungen, die wie folgt beschrieben sind, näher beschrieben werden.

**[0039]** [Fig. 1](#) ist ein querschnittener Seitenaufriss einer Matte;

**[0040]** [Fig. 2](#) ist eine Draufsicht auf eine Matte;

**[0041]** [Fig. 3](#) ist eine vergrößerte teilweise Unteransicht der Matte;

**[0042]** [Fig. 4](#) ist ein Seitenaufriss einer Maschine zur Herstellung der Matte;

**[0043]** [Fig. 5A](#) bis [Fig. 5D](#) sind Fotografien, die den Aufbau verschiedener Kautschukkrümelgrundschichten im Querschnitt zeigen;

**[0044]** [Fig. 6](#) ist eine auseinandergezogene Seitenansicht eines aufgelegten Mattenaufbaus, vor dem Pressen, nach einer zweiten Ausführungsform der Erfindung; und

**[0045]** [Fig. 7](#) ist ein vergrößerter teilweise querschnittener Seitenaufriss einer Matte, die nach der zweiten Ausführungsform der Erfindung hergestellt ist.

**[0046]** Unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ist eine Matte gezeigt, wobei eine Textiloberfläche **1** an einen Nitrilkautschukkrümelgrund **2** gebunden ist. In diesem Fall ist die Textiloberfläche als ein Tuftingflor-Textilstoff gezeigt. Es sollte sich jedoch verstehen, dass auch andere Textilstoffe einschließlic, zum Beispiel, Strick-, Web- oder Vliesstoffe wie auch geflockte Oberflächen verwendet werden können.

**[0047]** Die Textiloberfläche **1** beinhaltet einen Tuftingflor, der auf ein Substrat (oder einen primären Grund) zum Beispiel aus gewebtem oder nicht gewebtem Polyester oder Polypropylen getuftet ist. Der Tuftingflor kann geschnitten, geschlungen oder beides sein, und besteht typischerweise aus geschnittenem Flor. Geeignete Textilmaterialien beinhalten Polypropylen, Nylon, Baumwolle, Mischungen davon und alle beliebigen anderen Fasern oder Garne, die in ein Tuftingsubstrat getuftet werden können, um eine Floroberfläche zu bilden. Das Garn kann spinngefärbt sein, oder die Matten können während oder nach der Herstellung bedruckt werden.

**[0048]** Die Textiloberfläche **1** ist geringfügig kleiner als der Grund, wodurch eine Kautschukkrümelgrenze **3** belassen wird, die sich um den Umfang der Matte erstreckt. Alternativ können die Grenzstreifen völlig weglassen werden oder können zwei Grenzstreifen an gegenüberliegenden Seiten der Matte bereitgestellt werden, ohne dass an den Enden der Matte Grenzen vorhanden sind. Dieser letztere Aufbau ist für Rollen oder einen Bodenbelag bevorzugt. Die Breite der Matte und die anderen Abmessungen können alle beliebigen der herkömmlich für gewerbliche oder gehandelte Matten verwendeten oder alle beliebigen anderen geeigneten Abmessungen sein. Für Matten mit einer geringen Dicke des Grunds ist es vorteilhaft, wenn die Textiloberfläche die gesamte obere Oberfläche des Grunds bedeckt. Aus ästhetischen Gründen sind derartige Matten häufig mit dem versehen, was als "optische Grenze" bezeichnet wird, wobei es sich um einen dunkel bedruckten Bereich um den Umfang der Matte handelt.

**[0049]** **Fig. 3** zeigt den Kautschukkrümelgrund **2** ausführlicher. Im Allgemeinen umfasst er eine Reihe von Kautschukkrümeln **6**, die mit einem (nicht gezeigten) Bindemittel, das jeden Krümel an die benachbarten Krümel bindet, aneinandergelagert sind. Das Bindemittel bindet auch den Grund **2** an die Textiloberfläche **1**. Zwischen den Kautschukkrümeln sind mehrere Leerräume **7** vorhanden, von denen einige teilweise oder ganz mit dem Bindemittel gefüllt sein können. Infolge des Vorhandenseins der Leerräume ist die Rohdichte der Grundschicht geringer als die Rohdichte des festen Kautschukmaterials, aus dem die Krümel bestehen, und beträgt sie typischerweise etwa 45 % bis 70 % der Dichte des festen Kautschuks.

**[0050]** Im Allgemeinen wird jede beliebige Charge von Körnchen eine Verteilung von Körnchengrößen beinhalten, wobei die durchschnittliche Körnchengröße deutlich geringer als die Höchstgröße ist, die durch die Siebmaschen hindurchgehen wird. Zum Beispiel haben wir herausgefunden, dass bei der Verwendung von Siebmaschen von 4 mm der Großteil der Körnchen im Bereich von 1 bis 3 mm liegt (d.h., sie durch Siebmaschen von 3 mm, aber nicht durch Siebmaschen von 1 mm hindurchgehen werden). Außerdem sollte bemerkt werden, dass die Körnchen dazu neigen, eine unregelmäßige Form aufzuweisen, und häufig eine Dicke aufweisen, die beträchtlich geringer als die Nennkörnchengröße ist. Somit haben wir herausgefunden, dass mit der Verdichtung, die während des Pressvorgangs auftritt, eine Grundschicht unter Verwendung von Körnchen hergestellt werden kann, die eine größere Nenngröße als die Dicke der Grundschicht aufweisen.

**[0051]** Bei den Krümeln handelt es sich vorzugsweise um Nitrilkautschuk und vorzugsweise um Kautschuk von wiederverwerteten industriellen Matten. Das Leihindustriesegment ist eine ideale Quelle von Rohmaterial für die Krümel, da es sicherstellt, dass gering abschmutzende, gering verfärbende Nitrilkautschukkrümel als Ausgangspunkt für die Herstellung der Matten verwendet werden. Die Krümel können einige Flocken von der Textiloberfläche der ursprünglichen Matten beinhalten, vielleicht in einer an die Krümel gebundenen Beziehung. Der Flockengehalt sollte vorzugsweise so gering als möglich, insbesondere geringer als 10 Gew.%, sein.

**[0052]** Die Krümelgröße kann von etwa 0,01 bis 8 mm reichen. Im Allgemeinen wird die Größe so gewählt, dass sie für die Verwendung und die benötigten Eigenschaften so groß als möglich ist. Doch Krümel, die größer als Körnchen sind (d.h., größer als etwa 6 mm sind) können als übermäßig körnchenförmig betrachtet werden, und Krümel, die kleiner als etwa 0,6 mm sind, können als übermäßig teuer (sowohl hinsichtlich der Versorgung als auch des erhöhten Bindemittelbedarfs) betrachtet werden. Im Allgemeinen wurde herausgefunden, dass Krümel im Bereich von etwa 2 mm bis etwa 4 mm bevorzugt sind. Im Besonderen wurde herausgefunden, dass Krümel, die durch ein Sieb mit Öffnungen von 4 mm hindurchgehen (d.h., Krümel mit einer Größe von überwiegend etwa 3 mm oder weniger), für Bodenmatten besonders nützlich sind. Nach den Lehren, die sich hierin finden, kann wie gewünscht Pulver (d.h., Krümel mit einer Größe von weniger als 2 mm) verwendet werden. Die Krümelgröße kann gewählt werden, um in der Matte unterschiedliche Ausmaße an Elastizität zu ergeben. Wir haben herausgefunden, dass größere Krümel eine größere Elastizität bereitstellen.

**[0053]** Die Krümel können mit Pulver des gleichen Materials oder eines unterschiedlichen Materials gemischt werden, um eine größere Reißfestigkeit bereitzustellen. Wir haben herausgefunden, dass das Pulver die Zugfestigkeit für eine gegebene Bindemittelmenge erhöht. Die Verwendung von anderen Zusätzen in pulverförmiger oder flüssiger Form kann die gleichen oder unterschiedliche Vorteile bereitstellen. Geeignete Zusätze beinhalten, jedoch ohne Beschränkung darauf, antimikrobielle Zusätze, entflammbarkeithemmende Zusätze, Odoriermittel, Färbemittel oder Pigmente wie etwa Eisenoxidpulver, antistatische Zusätze wie etwa Kohlefasern, Füllmittel und andere allgemein bekannte Zusätze.

**[0054]** Das Bindemittel kann entweder eine hitzehärtbare oder eine thermoplastische Art sein. Abhängig vom Vorgang, der zur Herstellung des Grunds verwendet wird, kann das Bindemittel in flüssiger oder in Pulverform sein. Vorzugsweise wird das Bindemittel aus einer der folgenden Arten gewählt: reaktive Polyurethan-Schmelzbindemittel, reaktive und thermoplastische Copolyester- und Copolyamid-Schmelzbindemittel, und 4,4-Methylendi-p-phenylenisocyanat(MDI)-Polyurethan-Ein- und -Zweikomponentenklebstoffen.

**[0055]** Es ist wichtig, dass das Bindemittel gute Klebeeigenschaften aufweist, um sicherzustellen, dass die Krümel gut gebunden werden, und dass ausreichend freies Bindemittel bereitgestellt wird, um fähig zu sein, eine physikalische oder chemische Bindung an die Textiloberfläche zu bilden. Das Bindemittel sollte auch ausreichende kohäsive Stärke zeigen, um dem Grund ausreichende Stärke zu geben. Wenn ein Tuftingflor-Textilstoff verwendet wird, sollte das Bindemittel eines sein, das bei einer ausreichend niedrigen Temperatur und einem ausreichend niedrigen Druck härtet oder aushärtet, damit eine Florquetschung im Wesentlichen vermieden wird.

**[0056]** Das Bindemittel kann ein beliebiges der bekannten Vernetzungsmittel oder Härtungsbeschleunigungs-

mittel enthalten, das zum Vorgang und zu den gewünschten Eigenschaften der hergestellten Matte und zum verwendeten Kautschuk passt.

**[0057]** Das Bindemittel führt die Doppelfunktion des Zusammenhaltens der Krümel zum Bilden eines Grunds und des Bindens des Grunds an die Textiloberfläche der Matte durch. Wir haben herausgefunden, dass Bindemittelmengen im Bereich von 2 bis 12 Gew.% der Krümel liegen sollten, wenn Schnitzel oder Körnchen verwendet werden, damit beide Funktionen angemessen durchgeführt werden. Eine Verwendung von weniger als 2 % Bindemittel ergibt eine sehr schlechte Zugfestigkeit im Grund. Eine Verwendung von mehr als 12 % ergibt einen steifen Grund und verursacht, dass sich eine Haut bildet. Wenn Kautschukkrümelpulver zum Grund hinzugefügt wird, wird die Menge an Bindemittel, die für optimale Eigenschaften benötigt wird, aufgrund des größeren Oberflächenbereichs des Kautschukkrümelpulvers auf einer Gewichts-Gewichts-Basis größer. Für Pulver, insbesondere feinere Kautschukkrümelpulver mit einer Größe von weniger als 0,5 mm, sollte die Menge des Bindemittels abhängig von der Größe und der Menge des hinzugefügten Pulvers in einem Bereich von 9 bis 20 % liegen. Da das Hinzufügen von Pulver die Zugfestigkeit erhöht, kann die Aufnahme einer geringen Pulvermenge die Stärke des Grunds verbessern, ohne den Bindemittelgehalt übermäßig zu erhöhen.

**[0058]** Im Allgemeinen besteht eine umgekehrte Beziehung zwischen dem Bindemittelgehalt und der Größe der Kautschukkrümel, und zwischen dem Bindemittelgehalt und dem Druck, der während der Bildung der Grundsicht auf die Kautschukkrümel ausgeübt wird. Daher nimmt der Bindemittelgehalt ab, wenn die Krümelgröße und der Druck zunehmen. Der Bindemittelgehalt hängt auch von anderen Faktoren wie etwa der Art des Bindemittels, dem verwendeten Kautschukmaterial und der Art des Stoffs ab und kann durch Routineexperimentieren bestimmt werden.

**[0059]** Zum Beispiel kann das Bindemittel ein flüssiges Polyurethan-MDI-Bindemittel sein, in welchem Fall es vorzugsweise in einer Menge von 4 bis 12 % vorhanden ist, wenn der Grund in erster Linie aus Schnitzeln oder Körnchen besteht. Das Bindemittel kann weitere Zusätze enthalten, die in flüssiger Form und mit dem Bindemittel kompatibel sind, wie etwa Färbemittel, Plastifiziermittel und Duftstoffe. Das Bindemittel kann auch bestimmte andere Zusätze wie etwa die als Krümelzusätze aufgezählten enthalten, sofern sie für eine Beigabe in ein flüssiges Medium geeignet sind.

**[0060]** Das Bindemittel kann alternativ ein thermoplastisches oder hitzehärtbares Schmelzbindemittelpulver sein, in welchem Fall es vorzugsweise in einer Menge von 3 bis 10 % vorhanden ist, wenn der Grund in erster Linie aus Schnitzeln oder Krümeln besteht. Ein pulverförmiges Bindemittel kann auch andere Zusätze wie etwa die als Krümelzusätze aufgezählten enthalten, sofern sie für eine Beigabe in ein pulverförmiges Medium geeignet sind.

**[0061]** Die bevorzugten Bereiche für den Bindemittelgehalt können somit wie folgt zusammengefasst werden: Grund aus Chips/Körnchen: Bindemittelgehalt im Bereich von 2 bis 12 %, vorzugsweise 4 bis 12 %, bei einem MDI-Bindemittel oder 3 bis 10 % bei einem Schmelzbindemittel.

**[0062]** Grund mit  $\geq 10$  % Pulver: Bindemittelgehalt im Bereich von 9 bis 20 %, vorzugsweise 14 oder mehr.

**[0063]** In Ausnahmefällen kann ein Bindemittelgehalt von bis zu 25 % eingesetzt werden, selbst wenn dies zur Bildung einer Haut führen kann.

**[0064]** Beispiele von Mattenerzeugnissen nach der Erfindung werden in Tabelle 1 gegeben.

Tabelle 1 - beispielhafte Erzeugnisse

Eigenschaft	Bodenmatte – getufteter Polypropylen- stoff auf Kautschuk- pulvergrund	Bodenmatte – getuftetes Nylon auf Kautschuk- körnchengrund mit gedruck- ten optischen Grenzen	Tresenläufer – gestrickter Polyesterstoff auf Kautschuk- pulvergrund	Postermatte – gewebter Polyester- stoff auf Kautschuk- körnchengrund
Textilart	Polypropylen	Nylon 6	Polyester	Polyester
Gewicht	500 gm <sup>-2</sup>	600 gm <sup>-2</sup>	237 gm <sup>-2</sup>	200 gm <sup>-2</sup>
Verfahren	getuftet	getuftet	gestrickt	gewebt
Tufting- substrat	80 gm <sup>-2</sup> Polyback	140 gm <sup>-2</sup> Colback	nicht zutreffend	nicht zutreffend
Grundmaterial (Siebgröße)	0,8 mm Pulver	3 mm Körnchen	0,5 mm Pulver	4 mm Körnchen
Dicke	1,5 mm	4,0 mm	1,0 mm	1,5 mm
Gewicht	2000 gm <sup>-2</sup>	3000 gm <sup>-2</sup>	1333 gm <sup>-2</sup>	2000 gm <sup>-2</sup>
Gesamt- gewicht	2580 gm <sup>-2</sup>	3740 gm <sup>-2</sup>	1570 gm <sup>-2</sup>	2200 gm <sup>-2</sup>

Grenzen	15 mm	keine	keine	keine
---------	-------	-------	-------	-------

gm<sup>-2</sup> = Gramm pro Quadratmeter

**[0065]** Ein Vorgang zur Herstellung der Matte von [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) wird nun unter Bezugnahme auf [Fig. 4](#) beschrieben werden, die eine geschnittene Seitenansicht einer Maschine zur Herstellung von Matten ist und eine Matte während der Herstellung zeigt. Die Maschine beinhaltet eine herkömmliche erhitzte Presse **9**, die eine erhitzte Metallplatte **10** umfasst, über der sich eine aufblasbare Membran **12** befindet, die an einem Rahmen **14** angebracht ist. Die Platte **10** ist in einen ersten Abschnitt **10a** und einen zweiten Abschnitt **10b** geteilt, die auf unterschiedlich gesteuerte Temperaturen erhitzt werden können. Die aufblasbare Membran **12** ist so angeordnet, dass sie unter automatischer Steuerung auf einen gesteuerten Druck aufgeblasen und anschließend entleert wird.

**[0066]** Ein motorgetriebenes Beförderungsband **6** erstreckt sich um und über die erhitzte Platte **10** hinaus und beinhaltet einen Eingabeabschnitt **16a** an einer Seite der Presse **9**, auf dem Matten aufgelegt werden können, und einen Ausgabeabschnitt **16b** an der entgegengesetzten Seite der Presse, auf dem Matten aus der Presse **9** herausgeführt werden. Das Band **16** ist zum Beispiel aus PTFE-beschichtetem gewebtem Glasstoff hergestellt, um zu verhindern, dass die Matten daran anhaften. In Verwendung bewegt sich das Beförderungsband **16** schrittweise in die Richtung des Pfeils A, damit Matten in einer Anzahl von einzelnen Schritten durch die Presse geführt werden.

**[0067]** Ein Trennband **18** ist auf Walzen **20** angebracht und zur Drehung um die Membran **12** und den Rahmen **14**, während sich das Beförderungsband **16** vorwärts bewegt, angeordnet. Das Trennband **18** ist zum Beispiel aus PTFE-beschichtetem Glasstoff hergestellt, um zu verhindern, dass die Kautschukgrundplatte der Matte daran oder an der Membran **12** anhaftet.

**[0068]** Eine Krümelmisch- und -aufstreichvorrichtung **20** ist über der Eingabeseite **16a** des Beförderungsbandes **16** angebracht, um eine Schicht **22** aus einem Gemisch aus Kautschukkrümel und einem Bindemittel auf dem Band abzulagern. Die Vorrichtung **20** beinhaltet einen Trichter **24** für Kautschukkrümel, ein Zufuhrrohr **26**, das eine (nicht gezeigte) Zufuhr/Mischschnecke enthält, und eine Streichvorrichtung **28**, um eine Schicht des Kautschukkrümel/Bindemittel-Gemischs auf das Band **16** aufzustreichen. Das Zufuhrrohr **26** beinhaltet

Einlässe **30a**, **30b** für ein flüssiges Bindemittel und einen Aktivator (Wasser plus ein Katalysator), die unter Verwendung von (nicht gezeigten) Dosierpumpen mit einer gesteuerten Geschwindigkeit in das Zufuhrrohr **26** geführt werden. Das Bindemittel und der Aktivator werden im Zufuhrrohr **26** mit den Kautschukkrümeln gemischt, und das Gemisch wird durch die Streichvorrichtung **28** auf das Band **16** abgelagert.

**[0069]** Die Streichvorrichtung **28** ist dazu eingerichtet, eine Schicht des Krümel/Bindemittel-Gemischs abzulagern, die eine im Wesentlichen gleichmäßige Dicke aufweist. Um dies zu erreichen, kann sie aus einem Verteiler bestehen, der das Gemisch gleichmäßig über die Breite des Bands **16** verteilt, oder kann sie für eine hin und her laufende Bewegung über die Breite des Bands (in einer senkrecht zur Ebene der Zeichnung verlaufenden Richtung) eingerichtet sein.

**[0070]** Um sicherzustellen, dass die Krümel/Bindemittel-Schicht **22** eine gleichmäßige Dicke aufweist, ist ein Streichmesser **32** eine feste Entfernung über dem Band **16**, zwischen der Aufstreichvorrichtung **20** und der Presse **9**, angebracht. Das Streichmesser **32** ist vorzugsweise dazu eingerichtet, von einer zur anderen Seite (in einer senkrecht zur Ebene der Zeichnung verlaufenden Richtung) und/oder auf und ab (senkrecht, in der Ebene der Zeichnung) zu schwingen, um zu verhindern, dass sich das Krümelmaterial unter dem Messer verfängt und sich aufbaut.

**[0071]** Die Krümelaufstreichvorrichtung **20** und das Streichmesser **32** sind für eine Vorwärts-Rückwärts-Bewegung (nach links und rechts in der Ebene der Zeichnung) an einem (nicht gezeigten) motorgetriebenen Schlitten angebracht. Wenn die Membran aufgeblasen ist, ist das Band **16** stationär, und bewegt sich der Schlitten langsam in die Richtung des Pfeils B rückwärts (nach links), typischerweise mit einer Geschwindigkeit von etwa 1 cm/Sekunde, um eine Schicht des Krümel/Bindemittel-Gemischs auf dem Band **16** abzulagern. Wenn die Membran entleert ist, bewegt sich das Band vorwärts, zu welcher Zeit sich auch der Schlitten vorwärts bewegt, aber mit einer geringfügig geringeren Geschwindigkeit, damit er eine konstante Geschwindigkeit in Bezug auf das Band beibehält. Somit wird sich der Schlitten zum Beispiel dann, wenn sich das Band mit 100 cm/Sekunde vorwärts bewegt, mit 99 cm/Sekunde vorwärts bewegen, damit seine Geschwindigkeit in Bezug auf das Band stets 1 cm/Sekunde beträgt. Auf diese Weise kann fortlaufend eine gleichmäßige Schicht des Krümel/Bindemittel-Gemischs auf dem Band **16** abgelagert werden.

**[0072]** Der Stoff **34** für die Textilschicht der Matte wird auf einer Rolle **36** gehalten, die sich zwischen dem Streichmesser **32** und der Presse **9** befindet. Der Stoff wird auf die Krümel/Bindemittel-Schicht **22** gelegt, während sich das Band **16** vorwärts bewegt, wodurch ein Verbundmattenaufbau gebildet wird, der in die Presse **9** gezogen wird.

**[0073]** Optional kann über dem Ausgabeabschnitt **16b** des Bands eine (nicht gezeigte) Aufnahmerolle bereitgestellt sein, um das fertiggestellte Mattenerzeugnis von der Maschine zu entfernen. Alternativ kann die fertige Matte in einzelne Mattenabschnitte geschnitten werden, die dann entfernt und gestapelt werden können. Die Maschine kann einen Schneider zum Schneiden der Matte in einzelne Mattenabschnitte und/oder zum Beschneiden der Längs(Seiten)ränder der Matte beinhalten.

**[0074]** Beim Betrieb werden Kautschukkrümel **38** in den Trichter **24** geführt und sind Bindemittel/Aktivatorversorgungen mit den Einlässen **30a**, **30b** des Zufuhrrohrs **26** verbunden. Die Presse **9** wird auf die benötigten Temperaturen vorgeheizt; zum Beispiel kann der erste Abschnitt **10a** der Platte auf eine Temperatur von etwa 60 °C vorgeheizt werden, während der zweite Abschnitt **10b** auf eine Temperatur von etwa 125 °C vorgeheizt wird.

**[0075]** Die Zufuhr/Mischschnecke und die Dosierpumpen werden aktiviert und Kautschukkrümel durch das Zufuhrrohr **26** geführt und mit der benötigten Menge an Bindemittel/Aktivator gemischt. Dieses Gemisch wird auf dem Band **16** abgelagert, während zur gleichen Zeit der Schlitten, der die Aufstreichvorrichtung **20** und das Streichmesser **32** trägt, rückwärts getrieben wird, um eine gleichmäßige Schicht des Gemischs auf das Band zu streichen.

**[0076]** Wenn eine Schicht von ausreichender Größe abgelagert worden ist, wird der Beförderungsbandmotor aktiviert, wodurch das Band **16** in die Richtung des Pfeils A vorwärts getrieben wird. Während sich das Band **16** bewegt, wird der Stoff auf die Krümel/Bindemittel-Schicht **22** gelegt und der Krümel/Stoff-Verbund teilweise in die Presse eingebracht, damit er zwischen der Membran **12** und dem ersten Teil **10a** der Platte liegt. Das Band hält dann an und die Membran **12** wird aufgeblasen, zum Beispiel auf einen Druck von etwa 4 psi (28 kPa), um den Stoff **34** in die Krümel/Bindemittel-Schicht **22** zu pressen und gleichzeitig die Krümel/Bindemittel-Schicht zusammenzupressen. Doch da sich der erste Teil **10a** der Platte bei einer verhältnismäßig niedrigen

Temperatur befindet, wird das Bindemittel in dieser Stufe nicht völlig gehärtet. Dies hilft, die Bildung von dauerhaften Grenzen oder Stufen zwischen benachbarten Abschnitten der fertigen Matte zu verhindern. In der Zwischenzeit setzt die Aufstreichvorrichtung **20** das Ablagern einer Schicht **22** des Krümel/Bindemittel-Gemischs am Eingabeteil **16a** des Bands fort.

**[0077]** Nach einer vorbestimmten Zeit (zum Beispiel etwa 2 Minuten) wird die Membran **12** entleert und das Band **16** einen weiteren Schritt vorgerückt, wodurch ein anderer Abschnitt des Mattenaufbaus in den ersten Teil der Presse getragen wird, während der Abschnitt, der sich im ersten Teil befand, weiter in die Presse bewegt wird, damit er zwischen der Membran **12** und dem zweiten Teil **10b** der Platte liegt, die sich bei einer höheren Temperatur befindet. Die Membran wird dann erneut aufgeblasen und der Abschnitt des Mattenaufbaus, der sich im ersten Teil der Presse befindet, einem wie oben beschriebenen Niedertemperaturpressen unterzogen, während der Abschnitt, der sich nun im zweiten Teil der Presse befindet, einem Hochtemperaturpressen unterzogen wird, was das Aushärten des Bindemittels vervollständigt. Die Zeit, während der die Membran entleert ist, wird so kurz als möglich (zum Beispiel etwa 5 Sekunden) gehalten, damit der durch die Presse ausgeübte Druck nur für das Mindestmaß an Zeit aufgehoben wird.

**[0078]** Der Pressvorgang wird fortlaufend wiederholt, damit das fertiggestellte Mattenerzeugnis **40** am Ausgabeabschnitt **16b** des Beförderungsbands in Stufen aus der Presse auftaucht und wie oben beschrieben entweder auf eine Rolle gewickelt wird oder in einzelne Matten geschnitten und gestapelt wird.

**[0079]** Verschiedene Abänderungen des oben beschriebenen Vorgangs sind selbstverständlich möglich. Zum Beispiel können anstelle der Verwendung einer fortlaufenden Länge an Stoff zur Bildung der Textilschicht einzelne Stoffabschnitte auf die Krümel/Bindemittel-Schicht gelegt werden, um gesonderte Matten zu erzeugen. Diese Stoffabschnitte können entweder von Hand oder unter Verwendung einer Zufuhrvorrichtung automatisch aufgelegt werden. Durch das Belassen von Zwischenräumen zwischen den Stoffabschnitten können an den Enden der Matten Kautschukgrenzen bereitgestellt werden.

**[0080]** Die Aufstreichvorrichtung kann Mittel zum Steuern der Temperatur des Krümel/Bindemittel-Gemischs im Zufuhrrohr **26** beinhalten, um das Bindemittel an einem zu schnellen Aushärten zu hindern. Zum Beispiel kann das Zufuhrrohr mit einem Mantel für Kühlwasser ausgestattet sein. Alternativ kann die Geschwindigkeit, mit der das Bindemittel härtet, durch Regulieren der Menge des Aktivators, der dem Bindemittel beigegeben wird, gesteuert werden.

**[0081]** Anstelle der Verwendung eines flüssigen Bindemittels kann ein thermoplastisches oder hitzehärtbares Schmelzpulverbindemittel verwendet werden, in welchem Fall es mit den Kautschukkrümeln im Trichter **24** gemischt werden kann. Die Einlässe **30a**, **30b** am Zufuhrrohr **26** werden dann nicht benötigt. Wenn ein hitzehärtbares Schmelzpulverbindemittel verwendet wird, kann der erste Abschnitt **10a** der Platte auf eine höhere Temperatur als der zweite Abschnitt **10b** eingerichtet sein, um das Bindemittel rasch zu schmelzen, und kann der zweite Abschnitt **10b** auf eine niedrigere Temperatur eingerichtet sein, um das Zusammenpressen der Krümel/Bindemittel-Schicht **22** beizubehalten, während das Bindemittel abkühlt und härtet.

**[0082]** Obwohl im Allgemeinen bevorzugt wird, dass die Presse die Membran über der Platte aufweist, kann auch eine umgekehrte Pressanordnung mit der Platte über der Membran verwendet werden.

**[0083]** Wir haben herausgefunden, dass wir durch das Verwenden des oben beschriebenen Vorgangs die Biegsamkeit und die Stärke des Grunds steuern können, indem der Druck, der in der Presse auf den Grund ausgeübt wird, reguliert wird. Durch Erhöhen des Druck kann die Zugfestigkeit des Grunds erhöht werden, und durch Verringern des Drucks kann die Biegsamkeit des Grunds erhöht werden. Die gewünschten Leistungseigenschaften des Grunds können somit durch sorgfältige Steuerung des Drucks auf den Grund erreicht werden.

**[0084]** Und wenn Tuftingflor-Textilstoffe verwendet werden, kann das Problem der Florquetschung im Wesentlichen vermieden werden. Dies liegt daran, dass die Presse bei einem viel niedrigeren Druck (typischerweise 4 psi/28 kPa) und einer viel niedrigeren Temperatur (etwa 125 °C) tätig ist, als in herkömmlichen Mattenpressen üblich ist, die typischerweise bei einem Druck von 20 bis 40 psi (140 bis 280 kPa) und bei einer Temperatur über 160 °C tätig sind. Es kann möglich sein, die Presse durch die Verwendung geeigneter Bindemittel bei einer noch niedrigeren Temperatur (zum Beispiel bis zu etwa 50 °C herab) zu betreiben. Der niedrigere Druck und die niedrigere Temperatur sind möglich, da die Kautschukkrümel bereits vulkanisiert sind und die Hitze und der Druck nur dazu ausreichend sein müssen, das Bindemittel zu aktivieren und die Körnchen zusammenzupressen, damit sie aneinander und an die Stoffschicht binden. In einem herkömmlichen Mattenherstellungsvorgang wird ein viel höherer Druck und eine viel höhere Temperatur benötigt, um den vulkanisier-

ten Kautschuk zu erweichen und zu härten, und um die Stoffschicht in den Grund zu pressen.

**[0085]** Die Matten stellen einen höheren Grad an Komfort bereit und sind weniger dicht als pressgeformte Matten, die Gründe mit hoher Dichte aufweisen. Die Matte ist für die Segmente Handel und Gewerbe geeignet.

#### Beispiel

**[0086]** Durch das Granulieren von vulkanisiertem Nitrilkautschuk in einer Granuliertvorrichtung mit einem Sieb von 3 mm und das Führen der Körnchen über ein Sieb von 0,8 mm, um Feinteilchen, die kleiner als 0,8 mm sind, zu entfernen, wurde eine Charge von Kautschukkrümeln mit 0,8 bis 3 mm hergestellt. Die Körnchen wurden dann mit 8 % MDI-Bindemittel gemischt. Das Gemisch wurde aufgeteilt, und durch gleichmäßiges Aufstreichen des Krümelgemischs mit einer Dicke von 8 mm und dann Pressen des Gemischs unter Verwendung einer Luftkissenpresse bei verschiedenen Drücken, um eine Reihe von Proben zu erzeugen, wurden Probekautschukmattengründe hergestellt. Die Drücke reichten von keinem Druck im Luftkissen bis zu 45 psi (310 kPa). Alle so gebildeten Kautschukproben wurden 10 Minuten lang bei 125 °C gepresst oder ausgehärtet. Dann wurde aus jeder Probe ein quadratischer Abschnitt von 25 mm geschnitten und seine Dicke und sein Gewicht gemessen. Daraus wurden die Dichte der Probe und die Rohdichte der Kautschukkrümelnschicht bestimmt, wobei die Rohdichte als ein Prozentsatz der Dichte des Materials, aus dem die Krümel hergestellt wurden, ausgedrückt ist. Die Daten sind in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2 -Dichteversuchsdaten

Probe	Druck psi (kPa)	Dicke mm	Dicke %	Gewicht g	Volumen cm <sup>3</sup>	Dichte g/cm <sup>3</sup>	Rohdichte %
A	0 (0)	8,1	100	2,8	5,06	0,55	45
B	2 (14)	6,2	78	2,8	3,87	0,72	59
C	4 (28)	6,4	68	2,6	3,37	0,77	63
D	8 (55)	5,4	68	2,9	3,37	0,86	70
E	16 (110)	5,0	63	3,2	3,12	1,02	84
F	32 (220)	4,3	54	2,8	2,68	1,04	85
G	45 (310)	3,9	49	2,7	2,43	1,11	91
Royal		7,3		5,0	4,56	1,10	90
Kautschuk						1,22	100

**[0087]** Die als "Royal" bezeichnete Probe ist die Grundsicht der vorher erwähnten Matte "Royal" des Stands der Technik, die durch Pressformen von Kautschukkrümeln in einer Presse mit fester Platte gebildet wird, um einen sehr dichten Grund zu bilden. Die als "Kautschuk" bezeichnete Probe ist ein fester vulkanisierter Kautschuk einer herkömmlichen Bodenmatte.

**[0088]** Aus Tabelle 2 ist ersichtlich, dass die Dichte ansteigt, wenn der ausgeübte Druck ansteigt. Die höchste erzielte Dichte betrug 1,11 g/cm<sup>3</sup>, was einer Rohdichte gleich ist, die 91 % der Dichte des festen Kautschuks beträgt. Wenn die Grundprobe zu 100 % zusammengedrückt würde, um alle Leerräume zu beseitigen, würde die Dichte theoretisch etwa 1,22 g/cm<sup>3</sup> betragen, was jener des festen Kautschuks der als "Kautschuk" bezeichneten herkömmlichen vulkanisierten Matte entspricht. Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass die Dichte des pressgeformten Produkts (der Matte "Royal") etwa die gleiche wie die Dichte ist, die wir unter Verwendung eines Drucks von 45 psi (310 kPa) erhielten.

**[0089]** Tabelle 2 gibt auch einen allgemeinen Überblick über die Verringerung der Dicke des Grunds von etwa 8 mm vor bis etwa 4 bis 6 mm nach dem Pressen, was eine Verringerung bis zu 50 % von seiner ursprünglichen Dicke darstellt.

**[0090]** Die Proben wurden dann untersucht, um ihre Verformbarkeit zu bestimmen. Dieser Versuch wurde mit einem Dickenmesser mit einem Fuß mit einem Durchmesser von 10 mm vorgenommen. Auf den Messkolben des Dickenmessers wurde Gewicht ausgeübt. Zuerst wurde die neue Grunddicke mit einem Gewicht von 60 g gemessen, und dann wurde die Dicke erneut mit einem Gewicht von 800 g gemessen. Die Verformbarkeit ist

der prozentuelle Abfall in der Dicke bei einer Belastung von 60 g, wenn der Belastungsdruck auf 800 g erhöht wurde. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 gezeigt.

Tabelle 3 - Verformbarkeitsversuchsdaten

Proben-ID	Druck	60 g	800 g	Verformbarkeit %
A	0	7,65	4,0	47,7
B	2	5,70	4,3	24,6
C	4	5,10	4,2	17,6
D	8	5,30	4,55	14,2
E	16	4,80	4,3	10,4
F	32	4,15	3,75	9,6
G	45	3,70	3,5	5,4
Royal		7,45	7,05	5,4
Kautschuk		6,10	5,6	8,2

**[0091]** Aus Tabelle 2 ist ersichtlich, dass eine Korrelation zwischen dem Bildungsdruck und der Dichte besteht, und aus Tabelle 3 ist ersichtlich, dass eine Korrelation zwischen dem Druck (der Dichte) und der Verformbarkeit besteht. Diese Korrelation kann wie folgt ausgedrückt werden: Je höher der Bildungsdruck, desto höher die Dichte, und je höher die Dichte, desto geringer die Verformbarkeit.

**[0092]** In Tabelle 2, 3 und 4 ist die als "Kautschuk" bezeichnete Probe eine im Handel erhältliche industrielle Matte, die mit vulkanisiertem Kautschuk kaschiert ist. Der vulkanisierte Kautschuk ist weicher und daher verformbarer als die Hochdruck-Krümelmatten, da in letzteren Bindemittel vorhanden ist. Das Bindemittelmaterial ist verglichen mit vulkanisiertem Kautschuk verhältnismäßig hart, und dies verringert die Biegsamkeit des Grunds.

**[0093]** In der durch Pressformung hergestellten Matte (der Matte "Royal") betrug die Rohdichte des Mattengrunds etwa 90 % der Dichte des Materials, aus dem die Krümel hergestellt wurden, und liegt sie gewöhnlich im Bereich von 80 bis 95 %. Der Grund ist aufgrund des Vorhandenseins des Bindemittels härter als das Material, aus dem die Krümel hergestellt wurden.

**[0094]** Andererseits kann die Rohdichte des Grunds unter Verwendung des Vorgangs nach der Erfindung verändert werden, um innerhalb von 45 bis 90 % der Dichte des Materials zu liegen, aus dem die Krümel hergestellt wurden. Vorzugsweise wird die Rohdichte des Grunds dazu gebracht, innerhalb von 45 bis 70 % und insbesondere innerhalb von 55 bis 70 % der Dichte des Krümelmaterials zu liegen. Dies stellt einen Grund mit einer Verformbarkeit von etwa 14 bis 50 %, und insbesondere 14 bis 25 %, bereit, was besser als jene einer pressgeformten Matte ist und mit jener einer herkömmlichen kautschukkaschierten Matte vergleichbar ist. Die Erfindung bietet auch den Vorteil einer Matte mit geringerem Gewicht, die leichter gewaschen und getrocknet werden kann und leichter zu tragen und zu transportieren ist, während sie nach wie vor eine kautschukkaschierte Matte ist. Dies weist auch den Vorteil auf, dass die Erzeugnisdichte durch eine geringfügige Vorgangsänderung verändert werden kann, was Flexibilität bei der Herstellung ermöglicht. Zusätze könnten ebenfalls in das Gemisch aus den Krümeln und dem Bindemittel aufgenommen werden, um die Dichte weiter zu steuern oder zu verändern, falls dies nötig ist.

**[0095]** Die Wirkung unterschiedlicher Bildungsdrücke auf den Aufbau der Grundsicht ist in [Fig. 5A](#) bis [Fig. 5D](#) fotografisch gezeigt. [Fig. 5A](#) zeigt einen Querschnitt bei einer Vergrößerung von etwa dem Zehnfachen durch eine Grundsicht, die aus Kautschukkörnern von etwa 1,5 mm zusammen mit 8 % MDI-Bindemittel und 5 % Gelboxid (das dem Bindemittel zur Verbesserung seiner Sichtbarkeit beigegeben worden war) bestand und bei einem Druck von 2 psi (14 kPa) gepresst worden war. Einige der Körner waren blau gefärbt, und andere waren schwarz gefärbt, um zu gestatten, dass die Grenzen zwischen den Körnern leichter erkannt werden (die blauen Körner erscheinen als hellerer Graufarbtönen). Die einzelnen Körner können leicht erkannt werden und sind im Wesentlichen nicht verformt und weisen gerade Ränder und scharfe Ecken auf. Die Körner sind als eine lockere Anhäufung zusammengepackt, was dem Grund ein schwammartiges Aussehen gibt. Zwischen den Körnern können viele Leerräume erkannt werden, wobei diese Leerräume im

Allgemeinen nur teilweise mit Bindemittel gefüllt sind.

[0096] [Fig. 5B](#) zeigt einen ähnlichen Grund, der bei einem Druck von 10 psi (69 kPa) hergestellt wurde. Der Grund weist einen dichteren, kompakteren Aufbau auf, und es ist eine gewisse geringfügige Verformung der Körnchen erkennbar. Dies erhöht die Kontaktfläche zwischen benachbarten Körnchen und erhöht die Reißfestigkeit des Grunds. Dennoch sind nach wie vor viele Leerräume zwischen den Körnchen sichtbar, die nur teilweise mit Bindemittel gefüllt sind.

[0097] [Fig. 5C](#) zeigt einen Grund, der unter Verwendung des gleichen Gemischs aus Körnchen und Bindemittel, aber unter Verwendung eines Pressformvorgangs in einer 20-Tonnen-Presse hergestellt wurde. In diesem Fall hat eine starke Verformung der Körnchen stattgefunden und sind die Grenzen zwischen benachbarten Körnchen fast nicht erkennbar, außer, wo die Körnchen unterschiedliche Farben aufweisen. Die Grundschicht ist dicht und praktisch fest, wobei zwischen den Körnchen kaum jegliche Leerräume vorhanden sind.

[0098] [Fig. 5D](#) zeigt einen Querschnitt durch eine herkömmliche pressgeformte Matte (die Matte "Royal" des Stands der Technik). Wie bei der in [Fig. 5C](#) gezeigten Grundschicht sind die Grenzen zwischen benachbarten Körnchen fast nicht erkennbar und ist die Grundschicht dicht und fest, wobei kaum jegliche Leerräume vorhanden sind (außer, wo die Grundschicht zerbrochen wurde).

#### Reißfestigkeitsversuch

[0099] Zur Untersuchung der Reißfestigkeit des Grunds aus granuliertem Kautschuk wurde unter Verwendung unterschiedlicher Bildungsdrücke, die von keinem Druck im Luftkissen bis zu 8 psi (55 kPa) reichten, eine Charge von Proben hergestellt. Alle so gebildeten Kautschukproben wurden 10 Minuten lang bei 125 °C ausgehärtet oder gepresst. Dann wurden aus jeder Probe sechs Versuchsstücke geschnitten und wurde die Reißfestigkeit jedes Versuchsstücks gemessen, wobei in jeder von zwei rechtwinkligen Richtungen drei Messungen vorgenommen wurden. Die Ergebnisse sind in Tabelle 4 gezeigt.

Tabelle 4 Reißfestigkeitsversuchsdaten

Bildungsdruck psi (kPa)	Reißfestigkeit – Richtung 1 N/mm <sup>2</sup>			Reißfestigkeit – Richtung 2 N/mm <sup>2</sup>			durchschn. Reißfestigkeit N/
	Vers. 1	Vers. 2	Vers. 3	Vers. 4	Vers. 5	Vers. 6	
0 (0)	0,09	0,11	0,06	0,08	0,06	0,08	0,08
2 (14)	0,89	0,88	0,95	0,82	0,98	0,81	0,89
4 (28)	1,59	1,56	1,51	1,48	1,45	1,48	1,51
8 (55)	1,41	1,55	1,57	1,52	1,55	1,48	1,51

[0100] Tabelle 4 zeigt, dass eine Korrelation zwischen dem Bildungsdruck und der Reißfestigkeit besteht, wobei die Festigkeit bis zu einem Bildungsdruck von etwa 4 psi (28 kPa) rasch ansteigt, aber bei höheren Bildungsdrücken keine bedeutende zusätzliche Erhöhung der Festigkeit besteht. Wir haben herausgefunden, dass eine Reißfestigkeit von etwa 0,6 N/mm<sup>2</sup> oder höher für viele Mattenanwendungen völlig angemessen ist, auch wenn dies beträchtlich geringer als die Reißfestigkeit eines herkömmlichen festen Kautschukmatten-grunds ist.

#### Florquetschversuch

[0101] Für diesen Versuch haben wir unter Verwendung der gleichen Presstemperatur, Zeit und Druckwerte wie in Tabelle 2 angegeben eine Anzahl von Mattenproben hergestellt, die jeweils eine Tuftingflor-Oberfläche und einen Kautschukkrümelgrund aufwiesen. Dann wurden das Ausmaß der Florquetschung und die kommerziell annehmbaren der unterschiedlichen Mattenproben subjektiv eingeschätzt. Wir haben herausgefunden, dass die Florquetschung für Drücke von etwa 8 psi (55 kPa) und geringer verhältnismäßig unbedeutend war und das Erzeugnis kommerziell annehmbar war. Bei Drücken über etwa 8 psi (55 kPa) kam es jedoch zu einer bedeutenden Florquetschung und wurde das Erzeugnis als kommerziell unannehmbar betrachtet, sofern es nicht anschließend gewaschen oder auf irgendeine andere Weise behandelt wurde, um den Flor aufzurichten. Die bevorzugten Tuftingflormatten sind daher jene, die bei einem Druck von etwa 8 psi (55 kPa) oder weniger hergestellt werden und Gründe mit einer Rohdichte im Bereich von 45 bis 70 % der Dichte des festen Kaut-

schukmaterials, von dem die Kautschukkrümel erlangt werden, aufweisen. Die besten Matten waren jene, die bei Drücken von 2 bis 8 psi (14 bis 55 kPa) hergestellt wurden und eine Rohdichte im Bereich von etwa 55 bis 70 % aufweisen.

#### Niedertemperaturerholungsversuch

**[0102]** Für diesen Versuch wurde eine Probe von 300 mm × 200 mm jedes zu untersuchenden Erzeugnisses 2 Stunden lang bei einer Raumtemperatur von 22 °C konditioniert und dann längs um ein Rohr mit einem Durchmesser von 40 mm gerollt und mit einem Kabelbinder befestigt. Die Proben wurden dann in einem Gefriergerät angeordnet und 24 Stunden lang bei einer Temperatur von -16 °C gehalten. Die Proben wurden aus dem Gefriergerät entnommen, der Kabelbinder wurde durchgeschnitten und die Proben wurden dann zur Entspannung 10 Minuten bei 22 °C auf einer flachen Holzoberfläche belassen. Dann wurden Messungen der Höhe, falls es eine solche gab, der Enden der Mattenproben über der flachen Oberfläche aufgrund der Wellung der Probe vorgenommen. Wiederholungsmessungen wurden 20 Minuten und 60 Minuten nach der Entnahme aus dem Gefriergerät vorgenommen.

**[0103]** Tabelle 5 zeigt die Ergebnisse des obigen Versuchs beim Vergleich einer herkömmlich kaschierten Nitrilkautschukmatte (A), einer im Handel erhältlichen, mit PVC kaschierten Matte (B), einer kautschukkrümelkaschierten Matte des Stands der Technik, die durch Pressformung in einer Presse mit fester Platte geformt wurde, um einen sehr dichten Grund zu bilden (die Matte "Royal"), und einer Matte nach der Erfindung, die mit granulierten Nitrilkautschukkrümel kaschiert war (D).

Tabelle 5

Zeit	Matten des Stands der Technik			Matte der Erfindung
	A: reguläre kautschukkaschierte Matte	B: PVC-kaschierte Matte	C: Pressgeformte Matte	D: Kautschukkrümelkaschierte Matte
+ 10 Minuten	flach (0 mm)	37 mm	50 mm	10 mm
+ 20 Minuten	flach (0 mm)	7 mm	6 mm	flach (0 mm)
+ 60 Minuten	flach (0 mm)	2 mm	2 mm	flach (0 mm)

**[0104]** Die Matte nach der Erfindung übertrifft sowohl die PVC-kaschierte als auch die pressgeformte Kautschukkrümelmatte in der Leistung und unterscheidet sich in der Leistung nicht wesentlich von einer hochspezifizierten kautschukkaschierten Matte.

#### Sandrückhalteversuch

**[0105]** Für diesen Versuch wurden zwei gleich große Proben einer Matte (0,05781 m<sup>2</sup>) ausgeschnitten. Jede Probe wurde gewogen. Sie wurden dann an der Innenseite einer Tetrapod-Kammer fixiert. Ein Tetrapod ist ein bekanntes Stück an Prüfausrüstung, das verwendet wird, um die Abnutzung von Teppichböden und dergleichen zu messen. 1000 g trockener Sand mit einer wie in Tabelle 6 gezeigten Teilchengrößenverteilung wurden zusammen mit fünf Golfbällen zur Bereitstellung einer Durchrührung hinzugefügt.

Tabelle 6

Teilchengröße mm	Gewicht %
0,00 bis 0,25	7,0
0,25 bis 0,50	71,0

0,50 bis 0,71	15,7
0,71 bis 1,00	3,5
1,00 bis 2,00	1,7
2,00 bis 2,80	0,16
2,80 bis 4,00	0,02
4,00 bis 6,70	0
6,70 und darüber	0

**[0106]** Die Kammer wurde dann versiegelt, um zu verhindern, dass während des Versuchs entweder die Golfbälle oder der Sand austreten, und wurde für 1000 Umdrehungen zur Drehung gebracht. Nach dem Abschluss des Versuchs wurde jede Probe entnommen und die Gewichtszunahme der Probe aufgezeichnet. Die Menge an Sand, die in jeder Probe zurückgehalten war, wurde dann berechnet und als die Menge an zurückgehaltenem Trockensand in  $\text{g/m}^2$  ausgedrückt.

**[0107]** Zwei Matten mit identischem Tuftingfloraufbau wurden diesem Versuch unterzogen. Die erste Matte war eine herkömmliche kautschukkaschierte Matte mit getuftetem Nylonschnittflor, die in einer Luftkissenpresse bei  $165\text{ }^\circ\text{C}$  und mit 30 psi (207 kPa) hergestellt worden war. Die Matte wurde vor dem Versuch nicht gewaschen. Die zweite Matte war eine getuftete Nylonschnittflormatte mit einem Kautschukkrümelgrund, die ebenfalls in einer Luftkissenpresse, aber bei einer geringeren Temperatur und einem geringeren Druck, hergestellt worden war. Die Sandrückhalteergebnisse lauteten wie folgt:

Probe der herkömmlichen kautschukkaschierten Matte A des Stands der Technik: Gewichtszunahme =  $723\text{ g/m}^2$

Probe der krümelkautschukkaschierten Matte B der Erfindung: Gewichtszunahme =  $2655\text{ g/m}^2$

**[0108]** Die Herstellung einer herkömmlichen kautschukkaschierten Matte ebnet den Flor auf der Matte bedeutend ein. Die niedrigere Temperatur und der niedrigere Druck, die möglich sind, wenn die gleiche Art von Presse (mit einem druckbeaufschlagten Luftkissen und einer erhitzten Platte) verwendet wird, um eine kautschukkrümelkaschierte Matte mit einer Textilflorfläche nach der Erfindung herzustellen, führt zu einer Matte, die nicht bedeutend an einer Florquetschung leidet. Dies ergibt eine Matte, die unmittelbar nach der Herstellung gute Staubbeseitigungseigenschaften aufweist, ohne gewaschen zu werden. Diese gute Staubbeseitigungsleistung ist durch einen Sandrückhaltewert von mehr als  $2000\text{ g/m}^2$  für den typischen Nylontuftingflor, der in diesem Versuch verwendet wurde, veranschaulicht. Die Sandrückhalteleistung für eine Matte nach der Erfindung ist der Sandrückhalteleistung der herkömmlichen kautschukkaschierten getufteten Nylonschnittflormatte vor dem Waschen weit überlegen. Der ungequetschte Flor zeigt durch eine üppigere Textur auch ein besseres "Berührungsgefühl".

**[0109]** Die nach der Erfindung hergestellten Matten zeigen gegenüber den aus einem herkömmlichen Nitrilkautschuk von der gleichen Dicke hergestellten eine überlegene Feuerbeständigkeit. Bei einer Prüfung nach BS4790 zeigten Matten, die aus pulverförmigen Nitrilkautschukkrümeln und körnchenförmigen Nitrilkautschukkrümeln hergestellt waren, verglichen mit einer Matte, die aus einem herkömmlichen Nitrilkautschuk hergestellt war, eine deutlich höhere Beständigkeit gegenüber einer Entzündung. Dies ist in Tabelle 7 aufgezeichnet.

Tabelle 7

	reguläre Matte mit festem Kautschuk	Matte mit Krümelkörnchengrund
Zeit bis zum Erlöschen (Sekunden)	170	50
Radius der Auswirkungen an der Oberseite (mm)	50	25
Radius der Auswirkungen darunter (mm)	50	25

**[0110]** Dies kann durch den Zusatz von mehr Bindemittel und/oder entflammbarkeithemmenden Zusätzen zum Grund weiter verbessert werden und ist bei einer Verwendung in Verbindung mit einer schwer entflammbaren Textiloberfläche besonders nützlich. Eine derartige schwer entflammbare Textiloberfläche kann zum Beispiel eine solche sein, die vorherrschend ein Wollstoffaufbau ist.

**[0111]** Verglichen mit PVC-kaschierten Matten weisen die Matten nach der vorliegenden Erfindung, die im Grund Krümelkautschuk von 4 mm oder größer aufweisen, eine bessere Beständigkeit gegenüber einer Bewegung auf Teppichen auf. Im Durchschnitt zeigen diese Matten verglichen mit PVC-kaschierten Matten eine bedeutend verbesserte Beständigkeit gegenüber einer Bewegung auf Teppichen.

**[0112]** Unter Bezugnahme auf [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) werden nun eine abgeänderte Matte und ein Verfahren zur Herstellung der abgeänderten Matte beschrieben werden. [Fig. 6](#) ist eine auseinandergezogene Seitenansicht eines aufgelegten Mattenaufbaus vor dem Pressen, der eine Grundsicht **22**, umfassend ein Gemisch aus Kautschukkrümeln und einem Bindemittel, und eine Schicht aus Stoff **34**, die die Textilschicht **1** der Matte bilden wird, beinhaltet. Ein Säumungsstreifen **44** befindet sich neben jedem Rand der Grundsicht **22** zwischen der Grundsicht und der Stoffschicht **34**. Die Stoffschicht überlappt den Säumungsstreifen **44** um etwa 1 bis 2 cm. Der Säumungsstreifen **44** kann zum Beispiel aus unvulkanisiertem Kautschuk hergestellt sein und kann eine Dicke von typischerweise 0,35 bis 0,45 mm und eine Breite von 2 bis 5 cm aufweisen.

**[0113]** [Fig. 7](#) ist ein vergrößerter querschnittener Seitenaufriß der abgeänderten Matte, der einen Randabschnitt der Matte nach dem Abschluss der Presstätigkeit zeigt. Das Kautschukkrümel/Bindemittel-Gemisch wurde verfestigt, um eine Grundsicht **2** zu bilden, und die Stoffschicht wurde an die Grundsicht gebunden, um die Textilschicht **1** der Matte zu bilden. Der Säumungsstreifen **44** ist an die obere Fläche der Kautschukkrümelgrundsicht **2** gebunden und ist durch die Textilschicht **1** teilweise überlappt und an diese gebunden.

**[0114]** Der Säumungsstreifen **44** versteckt die Kautschukkrümelgrundsicht **2**, so dass der Grenzabschnitt der Matte das Aussehen einer herkömmlichen kautschukkaschierten Matte mit einem festen Kautschuk aufweist. Dies kann unter bestimmten Umständen aus ästhetischen Gründen erwünscht sein. Er verhindert auch, dass sich Staub und Schmutz in den kleinen Leerräumen zwischen den Krümeln in der oberen Fläche der Kautschukgrenze ansammeln, so dass ein saubereres Aussehen bereitgestellt wird. Zusätzlich erhöht der Säumungsstreifen die Reißstärke der Mattengrenze. Dies wiederum gestattet, dass eine größere Krümelgröße verwendet wird, was die Kosten verringert und eine erhöhte Stabilität auf teppichbedeckten Oberflächen bereitstellt.

**[0115]** Säumungsstreifen **44** können nur an den beiden längsseitigen Rändern der Matte (insbesondere im Falle einer fortlaufenden Mattenbildung) oder an allen vier Rändern der Matte bereitgestellt werden. Die Streifen **44** können durch Vulkanisierung während des Pressens oder durch Verwenden eines Leims oder eines thermoplastischen Klebstoffs an die Grundsicht **2** und die Textilschicht **1** gebunden werden. Die Streifen **44** können aus anderen Materialien einschließlich zum Beispiel thermoplastischen Materialien hergestellt werden. Die Streifen können auch vor dem Pressen entweder durch Leim oder Vulkanisierung an der Stoffschicht vorgebracht werden. Nach dem Pressen kann jeglicher Abschnitt der Grundsicht, der sich über den Säumungsstreifen hinaus erstreckt, und, falls nötig, der äußere Rand des Säumungsstreifens **44** weggestutzt werden, um einen bündigen Rand bereitzustellen.

**[0116]** Andere Matten können ebenfalls nach der Erfindung hergestellt werden, einschließlich, zum Beispiel, Bodenmatten wie etwa Postermatten oder Schaumsandwichmatten, Tischmatten, Getränkeuntersetzer und Tresenläufer.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Bodenmatte mit einer Tuftingflor-Textiloberfläche und einem Elastomergrund, wobei das Verfahren Folgendes beinhaltet: Mischen von Elastomerkrümeln und einem Bindemittel; Ablagern des Krümel/Bindemittel-Gemischs in einer Schicht; Anordnen eines Textiloberflächenelements, das Garnbüschel aufweist, die zu einem Tuftingsubstrat getuftet wurden, auf der Schicht, um einen Mattenaufbau zu bilden; und Pressen des Mattenaufbaus in einer erhitzten Presse, die eine aufblasbare Membran aufweist, während das Bindemittel gehärtet wird, so daß die Elastomerkrümel verfestigt werden, um einen Elastomergrund zu bilden, der zwischen den Elastomerkrümeln Leerräume aufweist, und das Textiloberflächenelement an den Elastomergrund gebunden wird, wobei der Mattenaufbau bei einem Druck im Bereich von 2 bis 8 psig (14 bis 55 kPa) und bei einer Höchsttemperatur von bis zu 200 °C gepreßt wird, um einen Grund mit einer Dich-

te im Bereich von 0,5 bis 0,9 g/cm<sup>3</sup> zu bilden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Mattenaufbau so gepreßt wird, daß die Dicke des Elastomergrunds im Bereich von 50 bis 100 % und vorzugsweise 65 bis 80 % der Dicke der ungepreßten Krümel/Bindemittel-Schicht liegt.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Mattenaufbau bei einer Höchsttemperatur im Bereich von 110 °C bis 140 °C und insbesondere ungefähr 125 °C gepreßt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Mattenaufbau in mehreren Stufen einschließlich einer Stufe mit niedriger Temperatur und einer Stufe mit höherer Temperatur gepreßt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei das Bindemittel aus der Gruppe gewählt wird, die hitzehärtbare und wasserhärtbare Polymermaterialien und Gemische davon umfaßt, und der Mattenaufbau in mehreren Stufen einschließlich zumindest einer Stufe bei niedriger Temperatur gefolgt von zumindest einer Stufe bei höherer Temperatur gepreßt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4, wobei das Bindemittel aus der Gruppe gewählt wird, die thermoplastische Polymermaterialien, Schmelzbindemittel und Gemische davon umfaßt, und der Mattenaufbau in mehreren Stufen einschließlich zumindest einer Stufe bei hoher Temperatur gefolgt von zumindest einer Stufe bei niedrigerer Temperatur gepreßt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Presse mehrere Zonen einschließlich einer Zone mit niedriger Temperatur und einer Zone mit höherer Temperatur beinhaltet.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei der Mattenaufbau in mehreren Schritten durch die Presse transportiert wird, damit er der Reihe nach in jeder der mehreren Zonen gepreßt wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Mattenaufbau auf einer Beförderungsvorrichtung durch die Presse transportiert wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das Krümel/Bindemittel-Gemisch unter Verwendung einer Streichvorrichtung, die sich mit einer konstanten Geschwindigkeit in Bezug auf die Beförderungsvorrichtung bewegt, auf der Beförderungsvorrichtung abgelagert wird.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei die Streichvorrichtung ein schwingendes Streichmesser beinhaltet.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein fortlaufendes Textilelement auf die Krümel/Bindemittel-Schicht abgelegt wird.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei gesonderte Textilelemente aufeinanderfolgend auf die Krümel/Bindemittel-Schicht abgelegt werden.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Mattengrenzen hergestellt werden, indem das Krümel/Bindemittel-Gemisch über eine größere Fläche als das Textilelement oder die -elemente gestrichen wird.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei es sich bei den Elastomerkrümeln um gekrümelten vulkanisierten Kautschuk, vorzugsweise Nitrilkautschuk, handelt.

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Elastomergrund eine Rohdichte im Bereich von 45 bis 70 %, vorzugsweise 65 bis 70 %, der Festdichte des Elastomerkrümelmaterials aufweist.

17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Grundschicht eine Dichte im Bereich von 0,7 bis 0,9 g/cm<sup>3</sup> aufweist.

18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Grund eine Dicke von zumindest 1 mm aufweist.

19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Krümelgröße weniger als einen Durchmesser von 5 mm beträgt und vorzugsweise im Wesentlichen im Bereich von 2 bis 4 mm liegt.

20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Krümel/Bindemittel-Gemisch zumindest 10 Gew.-% pulverförmige Elastomerkrümel enthält.

21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Krümel/Bindemittel-Gemisch 2 bis 20 Gew.-% Bindemittel enthält.

22. Verfahren nach Anspruch 21, wobei das Krümel/Bindemittel-Gemisch weniger als 1 Gew.-% pulverförmige Elastomerkrümel und 2 bis 12 % Bindemittel enthält.

23. Verfahren nach Anspruch 22, wobei das Krümel/Bindemittel-Gemisch zumindest 10 Gew.-% pulverförmige Elastomerkrümel und 9 bis 20 %, vorzugsweise 14 %, Bindemittel enthält.

24. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Bindemittel ein Polyurethan-MDI-Bindemittel ist.

25. Verfahren nach Anspruch 24, wobei das Bindemittel aus der Gruppe gewählt wird, die aus 4,4-Methylendi-p-phenylenisocyanat(MDI)-Polyurethan-Ein- und -Zweikomponentenklebstoffen besteht.

26. Verfahren nach Anspruch 24, wobei das Bindemittel ein lösemittelfreier Einkomponenten-Polyurethan-klebstoff ist.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 23, wobei das Bindemittel ein Schmelzbindemittel ist.

28. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Krümel/Bindemittel-Gemisch pulverförmige Zusätze beinhaltet, die aus der Gruppe gewählt werden, die aus antimikrobiellen Zusätzen, entflammbarkeitshemmenden Zusätzen, Pigmenten wie etwa Eisenoxid, und antistatischen Zusätzen wie etwa Kohlefasern besteht.

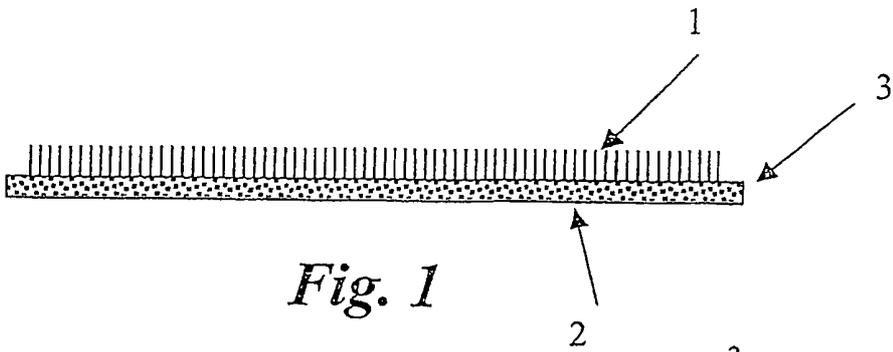
29. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Textiloberfläche einen Strick-, Web- oder Vlies-Textilstoff umfaßt.

30. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Säumungsstreifen neben zumindest einem Rand des Elastomergrunds an diesen geklebt wird.

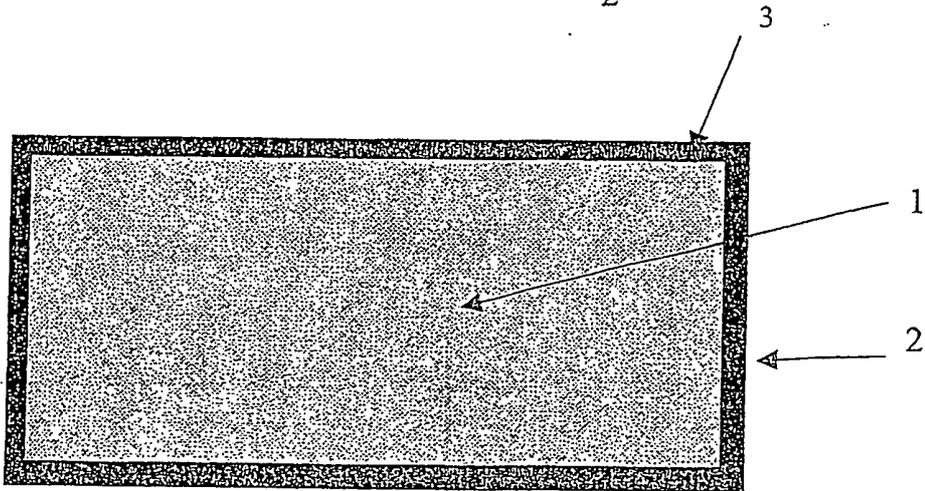
31. Verfahren nach Anspruch 30, wobei das Textiloberflächenelement den Säumungsstreifen teilweise überlappt und an diesen geklebt ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

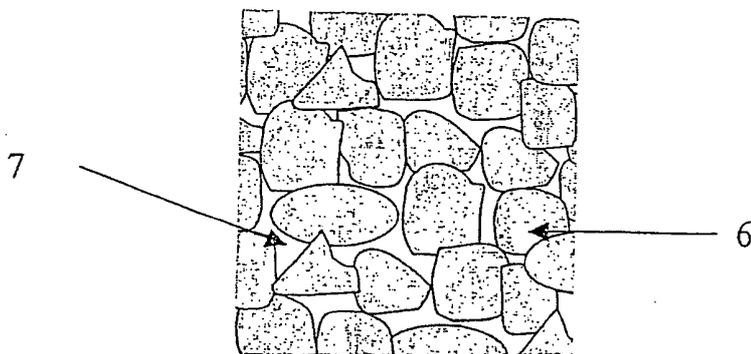
Anhängende Zeichnungen



*Fig. 1*



*Fig. 2*



*Fig. 3*

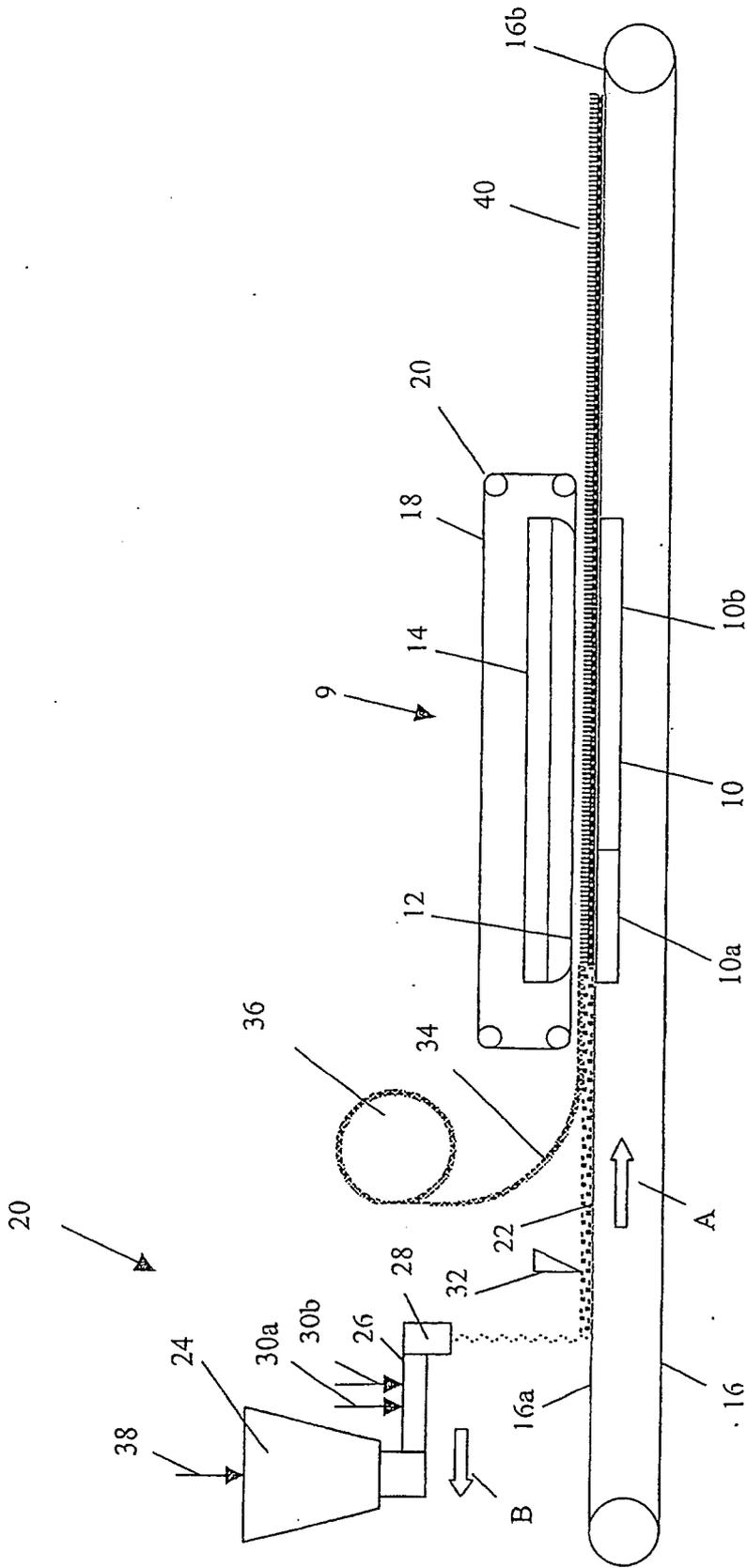


Fig. 4



*Fig. 5A*

Körnchen  
Siebgröße 1,5 mm  
8 % Bindemittel 457  
5 % Gelboxid  
2 PSI



*Fig. 5B*

Körnchen  
Siebgröße 1,5 mm  
8 % Bindemittel 457  
5 % Gelboxid  
10 PSI



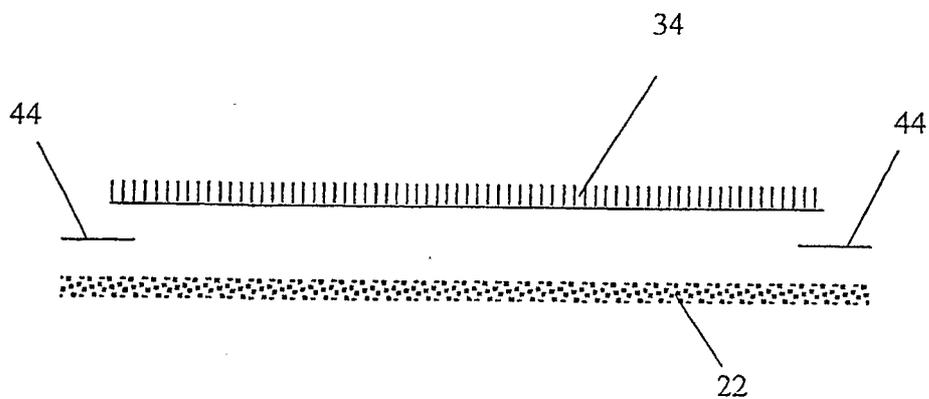
*Fig. 5C*

Körnchen  
Siebgröße 1,5 mm  
8 % Bindemittel 457  
5 % Gelboxid  
preßgeformt in einer  
20Tonnen-Presse

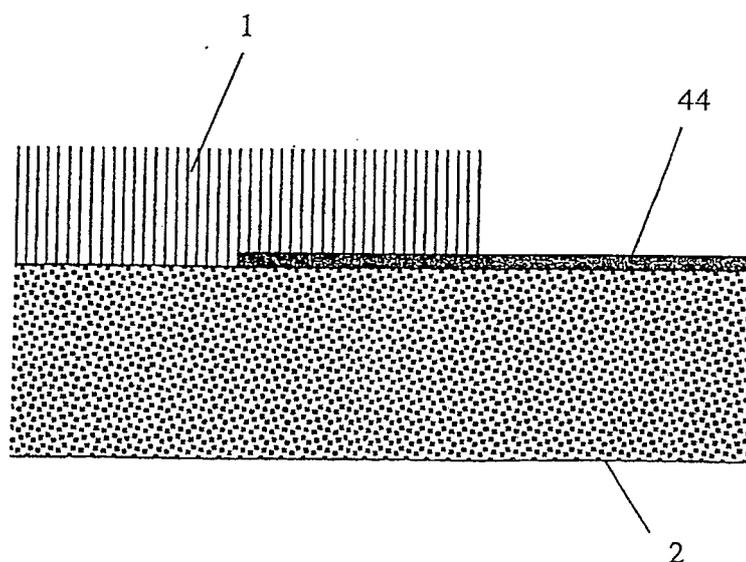


*Fig. 5D*

preßgeformte Matte  
des Stands der Technik  
("Royal")



*Fig. 6*



*Fig. 7*