

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **710 215 A2**

(51) Int. Cl.: **C08L** 17/00 (2006.01)
B29B 9/06 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01526/14

(71) Anmelder:
Kölbl Engineering und Consulting GmbH,
Heinrichstrasse 10
47475 Kamp-Lintfort (DE)

(22) Anmeldedatum: 07.10.2014

(72) Erfinder:
Herbert Kölbl, 47475 Kamp-Lintfort (DE)

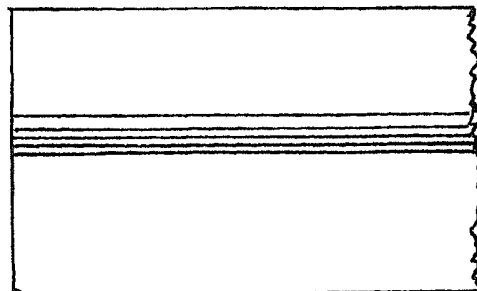
(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.04.2016

(74) Vertreter:
Schneider Feldmann AG Patent- und Markenanwälte,
Beethovenstrasse 49, Postfach 2792
8022 Zürich (CH)

(54) **Ausgangsmaterial zur vulkanisationsfreien Herstellung von Matten oder Bändern sowie Verfahren zur Fertigung des Ausgangsmaterials und Verwendung des Ausgangsmaterials zur vulkanisationsfreien Herstellung von Matten oder Bändern.**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Ausgangsmaterial zur vulkanisationsfreien Herstellung von Matten oder Bänder, welches es erlaubt, Matten oder Bänder im Streuverfahren herzustellen.

Hierzu ist das Ausgangsmaterial aus einem thermoplastischen Elastomercompound aus A = Gummimehl und B = einem Hauptthermoplast gefertigt, wobei das Elastomercompound dispergiermittelfrei und/oder emulgatorfrei zu kantigen Partikeln granuliert besteht, das zu einem Mehl mit einer Korngrösse von 200 bis 800 µm gemahlen ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Ausgangsmaterial zur vulkanisationsfreien Herstellung von Matten oder Bänder. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Fertigung des Ausgangsmaterials zur vulkanisationsfreien Herstellung von Matten oder Bänder, bestehend aus Altreifen oder Gummiabfällen hergestelltes Gummimehl, einem Hauptthermoplast und eines Dispergierungsmittels oder einem Emulgator, wobei der Anteil des Gummimehls mindestens 30 bis maximal 60 Gew% beträgt und die Partikelgrösse 100 bis 600 µm beträgt.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner die Verwendung des Ausgangsmaterials zur vulkanisationsfreien Herstellung von Matten oder Bänder.

[0003] Obwohl Gummimehl-enthaltende thermoplastische Elastomer-ähnliche Compounds seit Jahren bekannt sind und die damit hergestellten Produkte entscheidende Verbesserungen mit sich gebracht haben, sind vor allem im Hinblick auf das Herstellungsverfahren, die Herstellungskosten und die Materialeigenschaften dieser thermoplastischen Elastomer-ähnliche Compounds viele Probleme noch nicht gelöst. Dies schlägt sich nieder in der immer noch sehr geringen Marktakzeptanz dieser Gummimehl-enthaltenden Halb- und Fertigfabrikate und bedarf dringend neue Lösungen.

[0004] Thermoplastische Elastomere zeigen derzeit die grössten Zuwachsraten aller Polymergruppen. Solche thermoplastische Elastomere, die Gummimehl enthalten, zeigen insbesondere die Dokumente DE 19 607 281 A, DE 19 923 758 A oder auch die beiden amerikanischen Patentschriften US 5 010 122 und US 53 59 007 auf.

[0005] Diese Elastomercompounds mit Gummimehl werden üblicherweise so hergestellt, dass die Komponenten kontinuierlich über Zweiwellenextruder oder Knetextruder zugeführt werden und das so entstehende Elastomercompound direkt in Endprodukte verformt wird. Hierbei kommen sowohl Endlosprodukte als auch Formstücke in Frage. Dabei werden das Gummimehl und der Hauptelastomer in granuliertem Zustand zusammen mit einem Dispergierungsmittel oder einen Emulgator direkt in einen Extruder oder Knetextruder eingegeben und wie bereits erwähnt, in Halb- oder Fertigfabrikate geformt.

[0006] Bänder, insbesondere Transportbänder oder Matten, werden heute aus Gummi in Vulkanisationspressen gefertigt. Zur Verstärkung weisen solche Bänder oder Matten Lagen aus zugkraftaufnehmenden Geweben auf. Hierbei wird der Gummi direkt zu einer ersten Lage über einen Schlitzextruder geformt, hierauf eine Gewebeschicht kontinuierlich aufgelegt und darüber ebenfalls kontinuierlich wiederum über einen Extruder eine weitere Schicht des Gummis aufgetragen.

[0007] Werden thermoplastische Elastomere zur Herstellung von Bänder oder Platten eingesetzt, so werden diese verschiedenen thermoplastischen Elastomere in Granulatform vermischt mit eventuellen Füllmitteln versehen und dieses Gemisch auf einem Träger aufgestreut, gegebenenfalls eine Gewebelage darauf abgelegt und wiederum dieses Gemisch aufgestreut und anschliessend mittels Druck und Wärme zum gewünschten Endprodukt, nämlich einer Platte oder eines Bandes geformt.

[0008] Eine für die Herstellung von Bänder oder Matten besonders geeignete thermoplastische Elastomerlegierung ist aus der europäischen Patentschrift EP 1 627 014 B bekannt. Der Erfinder dieser Elastomerlegierung hat nun Versuche gefahren, indem das dort beschriebene Gummimehl zusammen mit einem Hauptthermoplasten, nämlich einem Polyurethan-Granulat unter Beifügung von Dispergierungsmittel oder Emulgator vermischt wurde und auf einem Träger aufgestreut und auf dieser aufgestreuten Lage ein textiles Band aufgelegt wurde, um danach eine weitere gleichartige Streulage aufzubringen und so ein Band oder eine Matte unter Einleitung von Wärme und Druck zu bilden. Das dabei erzielte Resultat war nicht zufriedenstellend. Untersuchungen haben dann ergeben, dass das Gemisch von Polyurethan-Granulat und Gummimehl sich beim Einstreuen oder während es auf der Unterlage liegt, sich weitgehend getrennt hat, sodass das Gummimehl auf der Unterseite wesentlich höher konzentriert war als auf der Oberseite. Trotz einer Vielzahl von Versuchen, dies zu vermeiden, ist dies nicht gelungen. Die Gründe für diesen Effekt haben sich insbesondere dadurch eingestellt, dass das Gummimehl durch die Rundheit der Partikel dazu neigt, innerhalb dieser Mischung nach unten zu rollen. Massgeblich für diese Eigenschaft ist der sogenannte Winkel der inneren Reibung oder Schüttwinkel. Massnahmen, um diesen Schüttwinkel beim Mahlvorgang des Gummimehls zu verändern, haben sich nicht als erfolgreich erwiesen.

[0009] Es ist nunmehr die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Ausgangsmaterial zur vulkanisationsfreien Herstellung von Matten oder Bänder gemäss Oberbegriff des Patentanspruches 1 zu schaffen, welches es trotzdem erlaubt, Matten oder Bänder im Streuverfahren herzustellen.

[0010] Es ist des Weiteren eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren aufzuzeigen, wie das Ausgangsmaterial entsprechend dem Patentanspruch 1 herstellbar ist.

[0011] Des Weiteren ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Verwendung des Ausgangsmaterials zur vulkanisationsfreien Herstellung von Matten oder Bänder aufzuzeigen.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezug auf die anliegenden Zeichnungen erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch die Fertigung des Ausgangsmaterials und

- Fig. 2 ebenso schematisch die Weiterverarbeitung des Ausgangsmaterials zu entsprechenden Bändern oder Matten, wobei
- Fig. 3 die Verwendung des Ausgangsmaterials zu einer Einlage geformt dargestellt ist, während
- Fig. 4 ein Band oder eine Matte unter Zwischenlage der Einlage nach Fig. 3 gebildet ist.

[0013] Das erfindungsgemässe Ausgangsmaterial zur vulkanisationsfreien Herstellung von Matten oder Bänder besteht aus einem thermoplastischen Elastomercompound, welches zwei Hauptbestandteile aufweist. Zum Einen ist dies ein Gummimehl, welches aus Altreifen oder Restgummi besteht, zum Zweiten aus einem Hauptthermoplast, der hier insbesondere und bevorzugt aus einem Polyurethan besteht. Zur Fertigung des Gummimehls werden Altreifen und Gummireste geschreddert und getrocknet, bevor man dieses geschredderte Material in einem Drehrohrkühler einbringt. Mittels flüssigem Stickstoff wird dann dieses geschredderte Material auf ca. minus 80 °C gekühlt, damit das Material versprödet, um es dann in einer Hammermühle weiter zu verkleinern. Hierbei wird das tiefgefrorene Gummi von Gewebe- und Stahleinlagen befreit und granuliert. Das Gummigranulat wird schliesslich in einer Kugelmühle oder einem Prallreaktor zu Gummimehl zermahlen. Dieses Gummimehl weist dann eine Korngrösse zwischen 100 bis 600 µm, bevorzugterweise zwischen 300 und 450 µm auf. Ein solches Gummimehl weist dann eine Rauheit beziehungsweise Glätte auf, welches über den Reibungswinkel oder Schüttwinkel definiert wird. Dieser Schüttwinkel ist im trockenen Zustand des Gummimehls rund zwischen 22 und 27°. Dies führt dazu, dass sich bei einem Gemisch eines solchen Gummimehls mit einer anderen Komponente, welches einen grösseren Schüttwinkel aufweist, ein solches relativ homogenes Gemisch entmischt.

[0014] Bei der Herstellung von Matten oder Bänder wird das Ausgangsmaterial in einem Streuverfahren auf einem Träger aufgebracht, dann ein textiles oder metallenes Gewebe aufgelegt und danach eine weitere Streuschicht des Ausgangsmaterials aufgebracht, worauf abermals ein oder mehrere Schichten von textilen oder metallenen Geweben abwechselungsweise mit aufgestreuten Lagen des Ausgangsmaterials aufgetragen werden können. Dieser mehrschichtige Aufbau wird dann meist in mehreren Stufen einer Wärme- und Druckzuführung unterzogen und so zu einem Band oder einer Matte verarbeitet. Dies mit den heute bekannten Ausgangsmaterialien zu realisieren ist misslungen. Insbesondere wurden Versuche gefahren, um dies mit Polyurethan als einem Hauptthermoplasten mit Gummimehl und ggf. optional einem Dispergierungsmittel oder Emulgator durchzuführen. Ein erstes Problem dabei ist, dass Polyurethan auf dem Markt nur in Granulatform angeliefert wird. Dies ist aber bei der Herstellung solcher Bänder oder Matten unbrauchbar, einerseits weil vielfach die Streuschichten dünner sein sollten als die Korngrösse des Granulates und andererseits wegen den erheblichen Unterschieden in der Grösse zwischen Granulat und Gummimehl. Hierdurch findet automatisch eine Entmischung statt.

[0015] Verarbeitet man nun aber erst das Polyurethan-Granulat zu Mehl und vermischt dieses mit Gummimehl und den weiteren Bestandteilen, so findet immer noch eine Entmischung statt, wie die Anmelderin bei Versuchen festgestellt hat. Die Gründe für diese Entmischung dürften vor allem darin bestehen, dass der Winkel der inneren Reibung, beziehungsweise der Reibungswinkel beziehungsweise Schüttwinkel der beiden zu vermischenden Hauptkomponenten zu gross ist. Eine Veränderung der inneren Reibung der einzelnen Komponenten ist praktisch nicht möglich, da es sich hierbei um inhärente Eigenschaften dieser beiden Materialien handelt.

[0016] Aus der EP 1 627 014 B des Anmelders ist eine Gummimehl-enthaltende Elastomerlegierung bekannt. Eine solche Gummimehl-enthaltende Elastomerlegierung wird in einem Ko-Kneter gefertigt und dann aus diesem sehr speziellen Extruder direkt zu Fertig- oder Halbfabrikate formgebend verarbeitet. Es wäre somit denkbar, die einzelnen Schichten in einem Extrusionsverfahren praktisch flüssig aufzutragen und zwischen den einzelnen Schichten die textilen und/oder metallenen Gewebelinlagen anzubringen. Dies ist aber aufwändiger und das erzielbare Resultat ist in vielerlei Hinsicht bezüglich den physikalischen Eigenschaften weniger gut geeignet.

[0017] Daher wird nunmehr vorgeschlagen, diese Gummimehl-enthaltende Elastomerlegierung in ein neues Ausgangsmaterial umzuformen, welches eine Herstellung von Matten oder Bänder in einem Streuverfahren erlauben, ohne dass dabei eine Trennung der beiden Hauptkomponenten auftritt.

[0018] Die Herstellung eines solchen Ausgangsmaterials wird nun anhand der anliegenden Fig. 1 beschrieben.

[0019] Die einzelnen Komponenten werden aus entsprechenden Bunkern 10, 11 und optional 12 kontinuierlich dosiert einem Ko-Kneter 15 zugeführt. In diesem Ko-Kneter 15 werden nun die einzelnen Komponenten durchmischt und erwärmt, bis sich eine homogene flüssige Masse ergibt, die über einen Extruder 16 durch eine Schablone 17 gepresst wird. Diese Schablone 17 weist drei- oder mehrreckige Durchpressöffnungen 18 auf. Mittels einem nachgeschalteten rotierenden Messer 19 wird so ein eckiges Granulat gebildet, das sogleich in einem Wasserbad 20 abgekühlt wird. Das im Wasserbad abgekühlte und nun harte Granulat wird danach getrocknet, indem das Granulat in einer Zentrifuge 21 annähernd wasserfrei geschleudert wird. Das getrocknete Granulat wird schliesslich einer Mühle zugeführt, indem es unter kryogenen Bedingungen zu einem Mehl mit einer Korngrösse von 200 bis 800 µm gemahlen wird. Bevorzugterweise verwendet man für diesen Mahlprozess eine sogenannte Schneidmühle. Die Schneidmühle stellt sicher, dass die Partikel eine kantige Struktur beibehalten und nicht eine gerundete Struktur erhalten. Dieses nunmehr vorliegende Ausgangsmaterial weist nun einen inneren Reibungswiderstand auf, der einen Schüttwinkel von über 32° ergibt. Bevorzugterweise liegt dieser Schüttwinkel zwischen 34 und 40°. Dieser Winkel ist verschieden, je nach der Art der verwendeten Mühle, der Mahldauer und der Kantigkeit der Partikel. Der Fachmann stellt diese Parameter gemäss seinen Erfahrungen ein.

[0020] Auf diese Weise erhält man ein Ausgangsmaterial zur vulkanisationsfreien Herstellung von Matten oder Bänder. Das Ausgangsmaterial enthält, wie zuvor beschrieben, einen thermoplastischen Elastomercompound aus Gummimehl und einen Hauptthermoplast, hier bevorzugterweise Polyurethan. Optional könnte noch ein Dispergierungsmittel oder ein Emulgator für ein ausreichendes Vermischen enthalten sein. Bezüglich den Möglichkeiten der Wahl der entsprechenden optionalen Dispergierungsmittel oder Emulgatoren wird hier auf das bereits erwähnte Europäische Patent EP 1 627 014 verwiesen.

[0021] Gute Resultate ergaben sich, wenn aus Hauptelastomer im Elastomercompound 30 bis 50 Gew% Polyurethan verwendet wurde. Andere Hauptelastomere sind aber auch einsetzbar.

[0022] Mit dem erfindungsgemässen Ausgangsmaterial lässt sich nun vulkanisationsfrei eine Matte oder ein Band formen. Daraus gefertigte Matten weisen eine hohe Beständigkeit in Bezug auf Abrieb auf und besitzen eine ausgezeichnete schwingungsdämmende Wirkung. Mittels dem erfindungsgemässen Ausgangsmaterial lassen sich insbesondere mehrlagige, dünne Matten oder Bänder fertigen. Solche dünne, mehrlagige Bänder oder Matten werden dann besonders vorteilhafterweise als Einlagen bei der Herstellung dickerer Bänder oder Matten verwendet. In der Fig. 3 ist ein Schnitt durch eine solche dünn-schichtige Matte oder Band gezeigt, während in der Fig. 4 eine solche dünn-schichtige Matte oder Band eingesetzt in einem dickerem Band oder einer dickeren Matte gezeigt ist. Vorerst wird nun der Aufbau solcher Matten beziehungsweise solcher Bänder beschrieben und danach mit Bezug auf die Fig. 2, deren Herstellung erläutert.

[0023] Mittels dem erfindungsgemässen Ausgangsmaterial, dessen Herstellung anhand der Fig. 1 beschrieben worden ist, wird nunmehr eine Dünnschichtmatte oder -band gefertigt. Diese Dünnschichtmatte oder -band wird nachfolgend auch als Einlage (Fig. 3) bezeichnet. Obwohl dieses Produkt als Einlage bezeichnet wird, bedeutet dies nicht zwingend, dass es sich hierbei um ein Halbfabrikat handelt, sondern kann als solches auch direkt zum Einsatz kommen. Der Aufbau dieser Einlage ist aus der Fig. 3 ersichtlich. Es besteht abwechselungsweise aus einer Streuschicht des Ausgangsmaterials und darauf wird eine Lage aus textilem oder metallischem Gewebe verlegt. Darauf wird mindestens nochmal eine Lage des Ausgangsmaterials aufgestreut und danach unter Druck- und Wärmezufuhr auf einer sogenannten Doppelbandpresse zur Einlage geformt. Bevorzugterweise besteht jedoch eine solche Einlage aus mindestens drei Lagen von textilem und/oder metallischem Gewebe und mindestens gleich vielen Lagen des aufgestreuten Ausgangsmaterials. Es ist somit denkbar, dass sich auf der in Herstellungslage untersten Lage eine Schicht des aufgestreuten Ausgangsmaterials befindet, während auf der obersten Schicht eine Lage des aufgelegten textilen und/oder metallischen Gewebe zu liegen kommt. In den meisten Fällen wird jedoch sowohl die unterste als auch die oberste Lage aus aufgestreutem Ausgangsmaterial bestehen. Die aufgestreuten Lagen weisen im aufgestreuten Zustand, also vor der Verdichtung unter Wärme- und Druckzufuhr, eine Dicke von rund 2 bis 8 mm auf. Nach der Durchführung durch die Doppelbandpresse werden diese aufgestreuten Schichten dann zu einer Dicke von 1 bis 5 mm reduziert. Obwohl, wie bereits erwähnt, die Gewebelage sowohl aus textilem als auch aus metallischem Gewebe oder einem Gemisch davon bestehen kann, wird man in den weitaus meisten Fällen eine reine textile Gewebelage vorsehen. Der Grund dafür besteht darin, dass bei Verwendung von reinen textilen Gewebelagen die Flexibilität der so gebildeten Einlage wesentlich flexibler ist, was bei einer Weiterverwendung als Zwischenlage in einer zur herstellenden Matte oder Band von Vorteil ist, wie dies nachfolgend noch beschrieben wird. Als Material für eine Gewebeeinlage eignet sich insbesondere ein Gewebe aus Polyethylen PE.

[0024] Wie bereits erwähnt, kann eine Gewebelage die Aussenfläche bilden. In diesem Falle dringt das geschmolzene Elastomercompound durch die Gewebelage hindurch und das Gewebe liegt nicht unbedeckt vor. Diese nur knapp mit Elastomercompound gedeckte Lage wird bei Bänder, insbesondere bei Transportbänder als trumm seitig bezeichnet, da diese Seite auf die stützenden Rollen und Umlenkrollen zum Aufliegen bestimmt ist.

[0025] In der Fig. 4 ist nun ein Band oder eine Matte dargestellt, bei der die Einlage, wie in Fig. 3 dargestellt und zuvor beschrieben, als echte Einlage verwendet wird. Unter und über dieser Einlage wird eine relativ dicke Streulage aufgebracht.

[0026] Dies geschieht so, dass auf einer Doppelbandpresse gemäss der Fig. 2 erst eine relativ dicke Lage aufgestreut wird und darauf die beschriebene Einlage aufgelegt, worauf dann auf diese Einlage eine weitere dicke Schicht aufgestreut wird, die danach in einer Heizzone von beiden Seiten erwärmt und verdichtet wird und schliesslich abgekühlt und als fertiges Endprodukt herauskommt. Bei der Herstellung des Elastomercompounds unter Verwendung von Polyurethan können dabei Polyurethane mit verschiedenen Shore A Härten verwendet werden. Entsprechend können die oberen oder unteren Elastomercompounds ebenfalls verschiedene Härtegrade aufweisen. Je nach Anwendungszweck wird man die oberen und unteren Schichten härtemässig unterschiedlich wählen. Übliche hierbei sinnvoll erzielbare Härten, von nicht geschäumten Polyurethan-Elastomercompounds, liegen zwischen 50 und 90 Shore A.

[0027] Für das Fertigprodukt spielt aber nicht nur die Härte eine Rolle, sondern auch der Abrieb. Unter Abrieb versteht man den Materialverlust an der Oberfläche durch eine abrasive mechanische Beanspruchung, die auftritt, wenn Oberflächen aufeinander einwirken. Ein relativ einfaches Verfahren für die Charakterisierung der Abriebeigenschaften von elastomeren Wirkstoffen stellt der sogenannte Abrieb nach DIN 53 516 oder DIN ISO 4649 dar. Während herkömmliche Transport- oder Förderbänder gemäss der DIN Norm DIN ISO 4649, die aus einem vulkanisierten Kautschuk bestehen und beispielsweise eine Härte von 95 Shore A aufweisen, einen Abrieb von 210 mm³ aufweisen, weisen die Transportbänder, die mit dem erfindungsgemässen Elastomercompound gefertigt worden sind, einen Abrieb von 120 mm³ auf. So hergestellte Förder- oder Transportbänder besitzen entsprechend eine wesentlich höhere Lebensdauer. Dies bedingt allerdings, dass das Elastomercompound in einem Ko-Knetter gefertigt wird. Wird dasselbe Material in derselben Zusammensetzung in einem

herkömmlichen Doppelwellenextruder verarbeitet, so verschlechtert sich die Abriebfestigkeit und der Abrieb erhöht sich um rund 30 %. Doppelwellenextruder besitzen normalerweise eine Durchlassweite zwischen der Wand des Extruders und der Welle von rund 3 bis 5 mm. Testversuche haben aber gezeigt, dass Doppelwellenextruder, bei denen dieser Abstand auf rund 1 mm reduziert wurde, auch ein Endprodukt ergaben, welches in Bezug auf den Abrieb verbesserte Werte gab, die jenen Werten eines Ko-Kneters relativ nahe kommen.

[0028] Anhand der Fig. 2 wird nun die Fertigung der erfindungsgemässen, vulkanisierfreien Matten oder Bänder und die dazu zu verwendende Doppelbandpresse erläutert. Die Doppelbandpresse wird insgesamt mit 100 bezeichnet. Sie umfasst verschiedene Zonen. Mit 101 ist eine Abwicklungs- und Streuzone bezeichnet, der nachfolgend eine Wärme- und Druckzone 102 folgt. Diese Wärme- und Druckzone 102 teilt sich wiederum in drei verschiedene Zonen auf, die in Durchlaufrichtung unterteilt sind, in eine Niedere-Druck-Heizzone 103, der eine getemperte Hochdruckzone 104 folgt und die abgeschlossen wird durch eine Kühlzone 105. Auf den Aufbau und die Funktion der verschiedenen Zonen wird nachfolgend eingegangen.

[0029] Durch die gesamte Doppelbandpresse 100 läuft ein umlaufendes Trägerband 110. An den Enden des umlaufenden Trägerbandes 110 sind beidseitig die Umlenkrollen 111 angeordnet. Das umlaufende Trägerband 110 wird durch Stütz- und Führungsrollen 112 stützend durch die gesamte Doppelbandpresse 100 geführt. In der hier gewählten Darstellung ist die Doppelbandpresse 100 schematisch und schräg von oben dargestellt. Aus diesem Grund sind die Stütz- und Führungsrollen 112 lediglich im rücklaufenden Bereich sichtbar, obwohl selbstverständlich solche Stütz- und Führungsrollen 112 auch im vorlaufenden Bereich vorhanden sind. Das umlaufende Trägerband 110 ist so bezeichnet, da die einzelnen Komponenten zur Erstellung der erfindungsgemässen Matten oder Bänder auf dem Trägerband 110 zu liegen kommen.

[0030] In der ersten Zone, der Abwicklungs- und Streuzone 101, sind, wie die Bezeichnung bereits kundtut, verschiedene Gewebeband-Abwickleinheiten und Elastomercompound-Streueinheiten angeordnet. Je nach der zu erstellenden Matte beziehungsweise Band beziehungsweise Einlage oder Dünnschichtband, erfolgt zuerst eine Ablage eines ersten Gewebebandes oder einer ersten gestreuten Lage aus dem erfindungsgemässen Ausgangsmaterial. Im hier dargestellten Beispiel ist zuvorderst eine erste Gewebebandabwickleinheit 113 dargestellt. Das von dieser Gewebebandabwickleinheit kommende Gewebeband liegt somit direkt auf das umlaufende Trägerband 110 auf. Wird aber erwünscht, ein Band oder eine Matte herzustellen, deren erste Lage aus einem Elastomercompound besteht, so wird diese erste Gewebebandabwickleinheit 113 ausser Betrieb gesetzt.

[0031] Dieser ersten Gewebebandabwickleinheit 113 folgt dann eine erste Elastomercompound-Streueinheiten 114. Diese Elastomercompound-Streueinheit besteht aus einem Bunker 140, indem das Ausgangsmaterial, also das zu Mehl verarbeitete Elastomercompound, vorrätig ist. Der Inhalt des Bunkers 140 der Elastomercompound-Streueinheit gelangt dann auf eine Dosierwalze 141 und von dort über eine Streu- oder Bürstenwalze 142 auf das umlaufende Trägerband 110. Die hier aufgetragene Schicht lässt sich in der Dicke praktisch beliebig einstellen. Je nachdem, ob ein Dünnschichtband zur Fertigung einer Einlage gefertigt wird oder ein Förder- oder Transportband unter Zwischenlage einer Einlage gefertigt werden soll. Dieser ersten Elastomercompound-Streueinheit 114 folgt dann eine zweite Gewebebandabwickleinheit 116. Wird die erste Gewebebandabwickleinheit 113 nicht eingesetzt, so bildet diese zweite Gewebebandabwickleinheit eigentlich die erste Gewebebandabwickleinheit. Dem folgt dann eine zweite Elastomercompound-Streueinheit 115. Je nachdem, wie viele Gewebebandlagen erwünscht sind, und wie viele gestreute Lagen aus Elastomercompound-Mehl aufgetragen werden sollen, sind hier abwechselungsweise zwei bis n Elastomercompound-Streueinheiten vorhanden und mindestens eine bis n Gewebebandabwickleinheiten 116 vorhanden. Insbesondere wenn ein Dünnschichteinlageband verwendet wird, sind im Prinzip lediglich zwei Elastomercompound-Streueinheiten 114 und nur eine dazwischen angeordnete Einlegebandabwickleinheit dazwischen angeordnet erforderlich. Auf jeden Fall lässt sich im gleichen Durchlaufprozess nicht einerseits das Dünnschichteinlageband fertigen, und gleichzeitig ein Förder- oder Transportband unter Verwendung eines solchen Dünnschichteinlagebandes herstellen. Hierzu müssen das Dünnschichtband und das Transportband getrennt gefertigt werden. Sinnvollerweise wird die Fertigung praktisch immer in Bandform geschehen und dieses Band durch entsprechenden Zuschnitt nachfolgend zu Matten zurechtgeschnitten. Nach dem Durchlauf durch die Abwicklungs- und Streuzone 101, gelangen die noch nicht miteinander verbundenen Lagen in dem Bereich der Wärme- und Druckzone 102. Wenn hier von Wärmezone gesprochen wird, so wird hiermit die Temperaturführung verstanden, die sowohl das Heizen als auch das Kühlen umfasst. In diesem Bereich der Wärme- und Druckzone 102 ist nun ein umlaufendes oberes Förder- und Andruckband 120 vorhanden. Dieses ist um die beiden endseitig angeordneten Umlenkrollen 121 gelenkt und selbstverständlich wiederum mittels Stütz- und Führungsrollen 122 geführt. Wie bereits erwähnt, unterteilt sich die Wärme- und Druckzone in drei Zonen, die in Durchlaufrichtung vorderste Zone ist die Niederdruck-Heizzone 103. In diesem Bereich wird das Ausgangsmaterial, bestehend aus dem zu Mehl verarbeiteten Elastomercompound, auf die Schmelztemperatur oder kurz darüber aufgeheizt. Je nach der Verwendung des im Elastomercompound verwendete Elastomer, liegt diese Temperatur zwischen 120 und 180 °C. Selbstverständlich wird nur der Elastomeranteil geschmolzen, nicht jedoch das darin befindliche Gummimehl. Der in diesem Bereich anliegende Druck wird nur durch das umlaufende obere Förder- und Andruckband 120 bewirkt.

[0032] Dieser eben beschriebenen Niederdruckheizzone 103 folgt dann eine getemperte Hochdruckzone 104. Der Übergang der beiden Zonen erfolgt im Bereich von oberhalb und unterhalb des umlaufenden Trägerbandes 110 angeordneten Quetschrollen 125. Diesen Quetschrollen 125 folgt eine isobarische, hydraulische Doppelbandpresseinheit 126. Die Bänder dieser Doppelbandpresseinheit 126 sind Stahlpressbänder 127. In der getemperten Hochdruckzone 104 wird das

zuvor geschmolzene Material auf einer Temperatur geführt, die unterhalb der Schmelztemperatur liegt. Die definitive Formung des gefertigten Bandes wird erreicht. Die Stahlbänder bewirken durch ihre Aufnahme von Wärme praktisch eine relativ gleichbleibende Temperatur. Diese Temperatur liegt aber trotzdem deutlich unter der Schmelztemperatur. Sinnvoll wird die Temperatur im Bereich der Erweichungstemperatur des verwendeten Hauptelastomers gehalten.

[0033] Nach dem Durchlauf durch die getemperte Hochdruckzone 104, gelangt dieses fertig geformte Band in die Kühlzone 105. Je nachdem, wie schnell man das nun fertige Band abkühlen will und auf welche Temperatur man dieses abkühlen will, gestaltet man die Kühlzone 105 kürzer oder länger und verwendet entsprechend unterschiedliche Kühlmittel. Die Kühlung kann sowohl mittels Radiation als auch mittels Konvektion und Wärmeweitung erfolgen. Diese verschiedenen Kühlungsmöglichkeiten lassen sich auch kombinieren. So können beispielsweise an einer Seite Kaltluft oder gekühlte andere Gase aufgeblasen werden und beispielsweise auf der gegenüberliegenden Seite des Trägerbandes Kühlaggregate am Trägerband anliegen.

[0034] Das nun fertige Endprodukt, ist nun entweder eine Dünnschichtmatte oder -Band, welches direkt verwendet werden kann oder wie bereits erwähnt, als Einlage über ein Gewebiband- oder Dünnschichtbandabwicklungseinheit 116 als Einlage in ein dickeres Band oder Matte weiterverwendet werden, wobei diese dickere Matte oder dieses dickere Band unter Verwendung derselben oder baugleichen Doppelbandpresse 100 gebildet werden kann. Geeignete Doppelbandpressen der schematisch hier dargestellten Art bieten die Firmen Technopartner Samtronic GmbH in Göppingen, Deutschland oder die Firma Sundvik Process Systems in Fellbach, Deutschland an. Diese beiden Firmen bieten solche Pressen unter der Bezeichnung «CombiPRESS» (TM) an.

Bezugszeichenliste:

[0035]

- 10 Bunker für Hauptelastomer PU
- 11 Bunker für Gummimehl
- 12 Bunker für Dispersion und/oder Emulgator
- 13 Dosierzuleitungen
- 15 Ko-Kneter
- 16 Extruder
- 17 Schablone
- 18 Durchpressöffnungen in 17
- 19 rotierendes Messer
- 20 Wasserbad
- 21 Zentrifuge
- 22 Mühle bzw. Schneidmühle
- 23 Ausgangsmaterial
- α Schüttwinkel
- 100 Doppelbandpresse
- 101 Abwicklungs- und Streuzone
- 102 Wärme- und Druckzone
- 103 Niederdruck-Heizzone
- 104 getemperte Hochdruckzone
- 105 Kühlzone
- 110 umlaufendes Trägerband
- 111 Umlenkrollen
- 112 Stütz- und Führungsrollen

- 113 erste Gewebelandabwickeleneit
- 114 erste Elastomercompound Streueinheit
- 115 zweite bis n-te Elastomercompound Streueinheit
- 116 zweite bis n-te Gewebeland- oder Dünnschichteinlegebandabwicklungseinheit
- 120 umlaufendes, oberes Förderband und Andruckband
- 121 Umlenkrollen des oberen Förderbandes
- 122 Stütz- und Führungsrollen des oberen Andruckbandes
- 123 obere Heizzone
- 124 untere Heizzone
- 125 Quetschrollen
- 126 isobarische, hydraulische Doppelbandpresseinheit
- 127 Stahlpressbänder
- 128 untere Kühleinheit
- 129 obere Kühleinheit
- 130 Aufroll- oder Zuschneideeinheit
- 140 Bunker einer Elastomercompound Streueinheit
- 141 Dosierwalze
- 142 Streuwalze

Patentansprüche

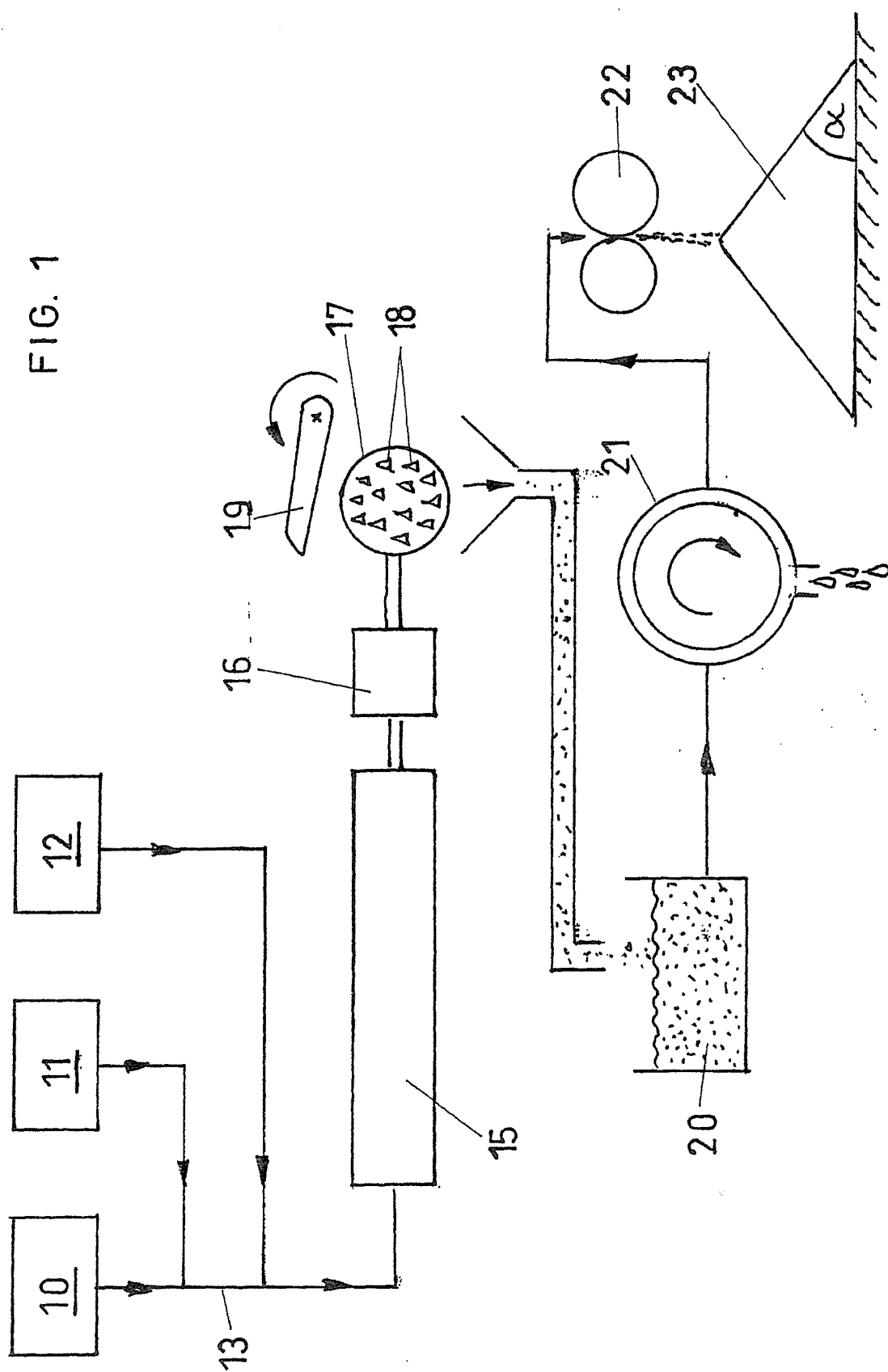
1. Ausgangsmaterial zur vulkanisationsfreien Herstellung von Matten oder Bänder, wobei das Ausgangsmaterial aus einem thermoplastischen Elastomercompound aus A = Gummimehl und B = einem Hauptthermoplast gefertigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Elastomercompound dispergiermittelfrei und/oder emulgatorfrei zu kantigen Partikeln granuliert besteht, dass zu einem Mehl mit einer Korngrösse von 200 bis 800 µm gemahlen ist.
2. Ausgangsmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dieses als Hauptelastomer 30–50 Gew% Polyurethan aufweist.
3. Ausgangsmaterial nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass dieses einen inneren Reibungswiderstand aufweist, der einen Schüttwinkel von über 32° ergibt.
4. Ausgangsmaterial nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schüttwinkel zwischen 34° und 40° liegt.
5. Verfahren zur Fertigung des Ausgangsmaterials zur vulkanisationsfreien Herstellung von Matten oder Bänder nach Anspruch 1, bestehend aus Altreifen oder Gummiabfällen hergestelltes Gummimehl, einen Hauptthermoplast und ggf. optional ein Dispergierungsmittel oder einen Emulgator, wobei der Anteil des Gummimehls mindestens 30 Gew% bis maximal 60 Gew% beträgt und die Partikelgrösse 100 µm bis 600 µm beträgt, dadurch gekennzeichnet, dass dieses Gemisch in einen Ko-Knetter oder Doppelwellen-Extruder zu einer fliessfähigen Masse verarbeitet wird und danach durch eine Schablone mit drei oder mehreckigen Austrittsöffnungen gepresst, abgeschlagen und abgekühlt wird, worauf dieses so gebildete Granulat zu einem Elastomercompoundmehl mit einer Korngrösse zwischen 200 und 800 µm gemahlen wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Granulat in einem Wasserbad abgekühlt und anschliessend getrocknet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Granulat in einem Kaltmahlverfahren zu einem Mehl mit einer Partikelgrösse von 200–700 µm gemahlen wird.
8. Verwendung des Ausgangsmaterial nach Anspruch 1 zur vulkanisationsfreien Herstellung von Matten oder Bänder, dadurch gekennzeichnet, dass die Matten oder Bänder eine Einlage aufweisen, die aus mindestens zwei eingestreuten Schichten des Ausgangsmaterials und mindestens einer dazwischen verlegten Lage aus textilen oder metallenen

CH 710 215 A2

Gewebe besteht, die zusammen unter Druck und Wärme Einfluss zu einer Einlage geformt ist auf der ein- oder beidseitig je eine weitere Schicht anbringbar ist.

9. Verwendung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlage zwei oder mehr bevorzugterweise drei Gewebelagen aufweist und zwischen zwei benachbarten Gewebelagen je eine aus dem Ausgangsmaterial erstellte Schicht vorhanden ist, die je eine Dicke zwischen 1 und 5mm, bevorzugt zwischen 1 und 3mm aufweist.
10. Verwendung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass auf die Einlage einseitig eine Schicht aus Elastomercompound angebracht ist.
11. Verwendung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Einlage beidseitig eine Schicht aus Ausgangsmaterial angebracht ist.
12. Verwendung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die auf der Einlage angebrachten Schichten aus Ausgangsmaterial unterschiedliche Härten aufweisen.
13. Ausgangsmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es optional C = ein Dispergierungsmittel oder einen Emulgator enthält.

FIG. 1



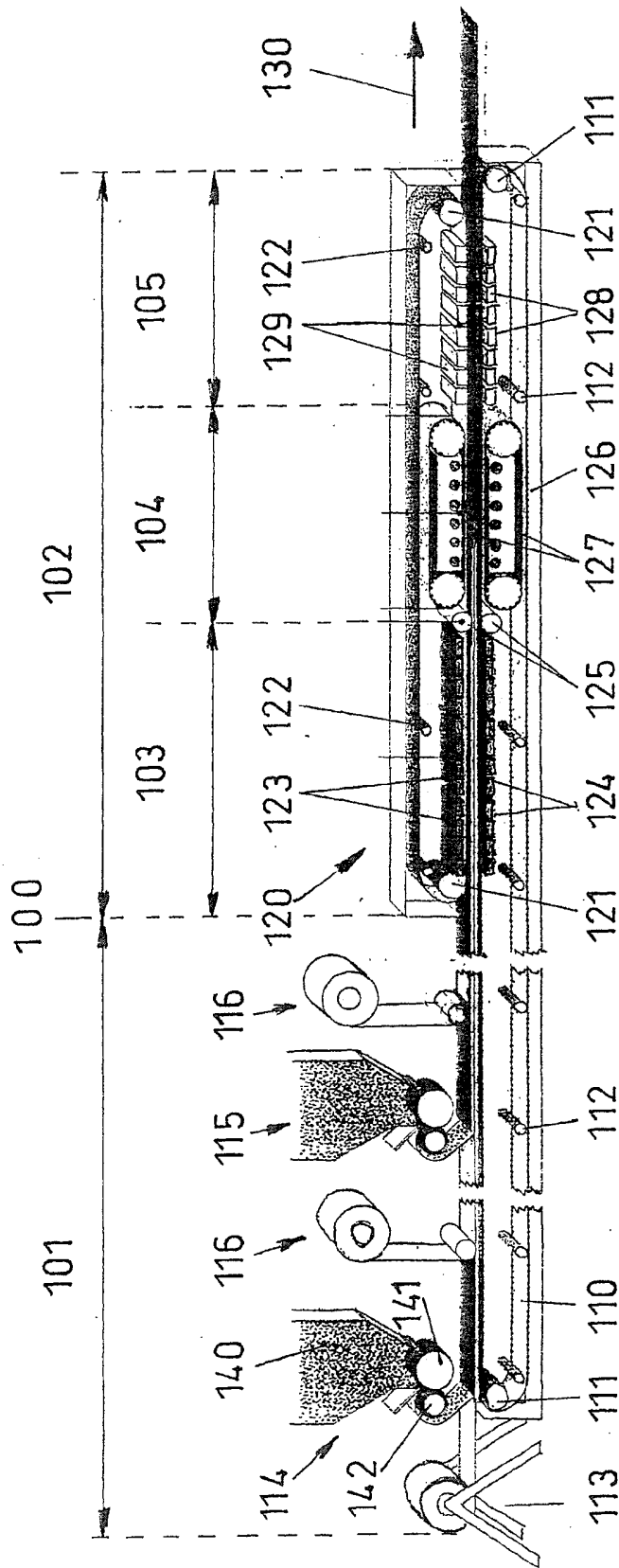


FIG. 2

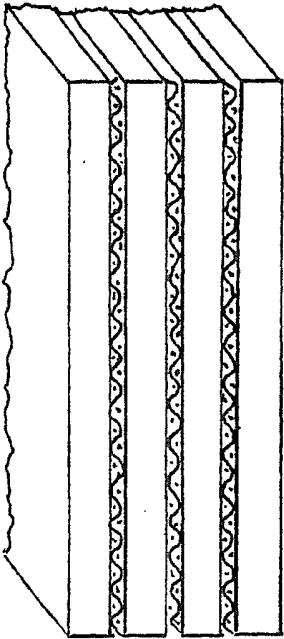


FIG. 3

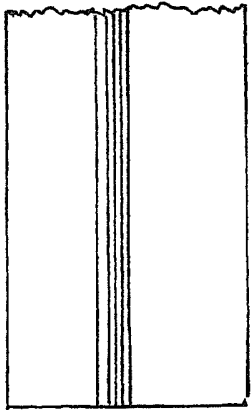


FIG. 4