

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 728/2008
(22) Anmeldetag: 06.05.2008
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2011

(51) Int. Cl. : **D06N 3/00** (2006.01)
C14B 3/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2004/149369A1
JP 10273817A US 6264879B1

(73) Patentinhaber:
STOLL REMY DR.
A-8010 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:
STOLL REMY DR.
GRAZ (AT)

(54) LEDERWERKSTOFF UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG

(57) Bei einem Lederwerkstoff aus zu Lederfasern zerkleinerten Lederabfällen, wird zur einfachen Lagerung, zum einfachen Transport und zur einfachen Verarbeitbarkeit des Lederwerkstoffs zu unterschiedlichsten Lederprodukten vorgeschlagen, dass die Lederfasern einen Durchmesser zwischen 0,01 μm und 125 μm aufweisen, und dass die Lederfasern zu einem bindemittelfreien Ledergranulat (1), insbesondere als Lederpellets (2) und/oder als Lederfaserkrümel verdichtet sind.

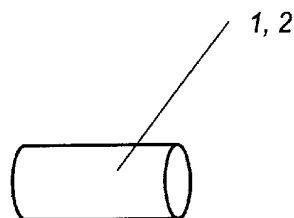


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Lederwerkstoff aus Lederabfällen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1, sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung. Lederwerkstoffe sind bekannt.

[0002] Der Lederwerkstoff kann dabei eine gegerbte Tierhaut sein.

[0003] Der Lederwerkstoff kann aber auch aus Lederabfällen hergestellt sein, wobei der Lederwerkstoff auch als Recyclinglederwerkstoff bezeichnet werden kann. Oftmals werden die Lederabfälle wieder in Plattenform mit ähnlicher Konsistenz wie die gegerbten Tierhäute gebracht, damit der Lederwerkstoff aus Lederabfällen ähnlich wie die gegerbte Tierhaut verarbeitet werden kann.

[0004] Die US 2004/149 369 A1 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung eines Lederwerkstoffes aus Lederabfällen und weiteren Beimengungen.

[0005] Die JP 10 273 817 A behandelt ein Verfahren zur Herstellung eines Lederpapiers, umfassend einen Verfahrensschritt einer Trockenpulverisierung von Lederabfällen.

[0006] Die US 6 264 879 B1 zeigt ein mattenförmiges Lederprodukt aus Lederabfällen, welches Lederprodukt ein Harz umfasst.

[0007] Diese Lederwerkstoffe werden im Weiteren zur Herstellung von Lederprodukten verwendet, sind also Halbzeuge. Übliche Lederprodukte sind dabei Kleidungsstücke, wie Schuhe, Taschen, Jacken oder Hosen, oder Ausstattungen, wie Sitzbezüge, Lenkradoberflächen, Ledergriffe, Ledermappen oder Innenraumverkleidungen. Der Lederwerkstoff kann dabei üblicherweise durch Umformen weiterverarbeitet werden, wobei das Umformen mittels Schneiden, mittels Pressen, mittels Extrudieren und/oder mittels Spritzguss erfolgen kann.

[0008] Nachteilig dabei ist, dass wenn der Lederwerkstoff aus Lederabfällen als Lederfasern vorliegt, dieser eine geringe Schüttdichte und einen hohen Lagerbedarf aufweist, dabei ungeeignet für den Transport ist und schlecht dosiert werden kann. Das derart ausgebildete Halbzeug weist also Nachteile bei der Lagerung, beim Transport und bei der Verarbeitbarkeit zu einem Lederprodukt auf.

[0009] Nachteilig dabei ist weiters, dass wenn der Lederwerkstoff aus Lederabfällen als einer gegerbten Tierhaut ähnlicher Lederplatte vorliegt, diese nicht mittels Extrusion und/oder Spritzguss weiterverarbeitet werden können und somit das Umformen im Wesentlichen lediglich mittels Pressen erfolgen kann. Das derartige Halbzeug weist also Nachteile bei der Flexibilität bei der Formgebung auf und schränkt die Verwendbarkeit zur Herstellung unterschiedlicher Lederprodukts erheblich ein.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es daher einen Lederwerkstoff der eingangs genannten Art anzugeben, mit welchem die genannten Nachteile vermieden werden können, mit welchem eine einfache Lagerung, ein einfacher Transport und eine einfache und gute Verarbeitbarkeit zu unterschiedlichsten Lederprodukten gewährleistet werden kann und welcher mit hoher Flexibilität bei der Formgebung und ohne Einschränkung bei der Verwendbarkeit zur Herstellung unterschiedlicher Lederprodukte verwendet werden kann.

[0011] Erfindungsgemäß wird dies durch die Merkmale des Patentanspruches 1 erreicht.

[0012] Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass das Ledergranulat verdichtet vorliegt, womit das Lagervolumen des Lederwerkstoffes gegenüber Lederfasern deutlich reduziert ist.

[0013] Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass das Ledergranulat einfach in Säcke gefüllt werden kann und dabei verdichtet vorliegt, womit das Handling des Lederwerkstoffes bei der Lagerung - bei vergleichsweise geringem Lagerraumbedarf - einfach ist. Der Lederwerkstoff kann dabei beispielsweise in 25kg-Säcken verpackt und auf Paletten, beispielsweise auf Europaletten oder Poolpaletten, gestapelt werden.

[0014] Ebenso ergibt sich dadurch der Vorteil, dass das Ledergranulat einfach weiterverarbeitet werden kann, wobei insbesondere die gute Dosierbarkeit und die gute Rieselfähigkeit des Ledergranulats die Weiterverarbeitung erleichtert. Die gute Rieselfähigkeit ist dabei durch den granulatformigen Aufbau des Ledergranulats gegeben, wobei die einzelnen Ledergranulate untereinander wenig bis nicht aneinander haften. Die gute Dosierbarkeit ist dabei durch die Verdichtung der Lederfasern zum Ledergranulat gegeben, wobei das Ledergranulat im Wesentlichen mit vorbestimmbarer Dichte, insbesondere mit vorbestimmbarer Schüttdichte, innerhalb enger Dichtetoleranzen vorliegt.

[0015] Da das Ledergranulat gut rieselfähig ist, können herkömmliche - für rieselfähige Werkstoffe - ausgelegte Dosieranlagen, insbesondere ohne Umbaumaßnahmen, verwendet werden, womit herkömmliche Verarbeitungsanlagen besonders einfach zur Herstellung der Lederprodukte aus dem Ledergranulat verwendet werden können.

[0016] Dadurch, dass der Lederwerkstoff als Ledergranulat vorliegt, kann dieser gut verformt und damit einfach, insbesondere nach der Zugabe weiterer Bindemittel und/oder nach einem Compoundieren, in unterschiedlichste Formen gebracht werden. Beispielsweise kann das Ledergranulat mittels Extrusion und/oder mittels Spritzguss weiterverarbeitet werden, was mit plattenförmigen Lederwerkstoffen, insbesondere mit gegerbten Tierhäuten nicht möglich wäre.

[0017] Dabei kann das Ledergranulat vorteilhafterweise einfach und in vorbestimmbarer Dosierung weiteren Werkstoffen hinzugemischt werden, womit mehrere herkömmliche Verarbeitungsschritte in einem Verarbeitungsschritt durchgeführt werden können.

[0018] Insgesamt ermöglicht das Ledergranulat die Ausbildung eines einfach und kostengünstig lagerfähigen sowie gut, weil rieselfähig und genau dosierbar, verarbeitbaren Lederwerkstoffes.

[0019] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung eines Lederwerkstoffes aus Lederabfällen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 5.

[0020] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung eines Lederwerkstoffes aus Lederabfällen derart weiterzubilden, dass mit dem, mittels des Verfahrens hergestellten, Lederwerkstoff die eingangs genannten Nachteile vermieden werden können und dass der Lederwerkstoff einfach, kostengünstig und mit an sich bekannten Vorrichtungen hergestellt werden kann.

[0021] Erfindungsgemäß wird dies durch die Merkmale des Patentanspruches 5 erreicht.

[0022] Dadurch können zur Herstellung des Ledergranulats Vorrichtungen, welche einen faserförmigen Werkstoff verdichten, verwendet werden. Insbesondere kann das Ledergranulat mittels einem Rührwerk, einer Pelletpresse, einem Extruder und/oder einer Nudelpresse hergestellt werden, wobei je nach verwendeter Vorrichtung, das Ledergranulat eher plättchenförmig oder eher zylinderförmig ausgebildet sein kann. Je nach verwendeter Vorrichtung kann dabei auch die Dichte, insbesondere die Schüttdichte, des Ledergranulats variieren.

[0023] Besonderer Vorteil dieses Herstellungsverfahrens ist, dass Lederabfälle, welche bislang nicht zur Herstellung von Lederwerkstoffen aus Lederabfällen verwendbar sind.

[0024] Aufgabe ist weiters für ein Lederprodukt eine besonders einfache und besonders kostengünstige Herstellung zu gewährleisten.

[0025] Dadurch können minderwertige und kostengünstige Lederabfälle einfach und kostengünstig zum gewünschten, also zum vorbestimmten, Lederprodukt verarbeitet werden.

[0026] Dabei kann vorteilhafterweise gewährleistet werden, dass die Herstellung des Lederproduktes einfach und kostengünstig durchgeführt werden kann. Insbesondere ist dabei das Lederprodukt nicht auf lediglich wenige unterschiedliche Produktbereiche beschränkt, vielmehr sind mittels des Ledergranulats im Wesentlichen jeglich nur erdenkliche Lederprodukte, insbesondere die eingangs genannten Lederprodukte, einfach und kostengünstig herstellbar.

[0027] Die Unteransprüche, welche ebenso wie die Patentansprüche 1 und 5 gleichzeitig einen Teil der Beschreibung bilden, betreffen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0028] Die Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beigeschlossenen Zeichnungen, in welchen lediglich bevorzugte Ausführungsformen beispielhaft dargestellt sind, näher beschrieben. Dabei zeigt:

[0029] Fig. 1 schematisch im Schrägriss das Ledergranulat einer ersten vorteilhaften Ausbildung, bei welcher das Ledergranulat zylinderförmig als Lederpellet ausgebildet ist;

[0030] Fig. 2 schematisch im Schrägriss das Ledergranulat einer zweiten vorteilhaften Ausbildung, bei welcher das Ledergranulat als Lederfaserkrümel ausgebildet ist;

[0031] Fig. 3 schematisch den Aufbau einer vorteilhaften ersten Ledergranulatanlage zur Durchführung des Verfahrens einer ersten bevorzugten Ausführungsform; und

[0032] Fig. 4 schematisch den Aufbau einer vorteilhaften zweiten Ledergranulatanlage zur Durchführung des Verfahrens einer zweiten bevorzugten Ausführungsform.

[0033] Die Fig. 1 und 2 zeigen einen Lederwerkstoff aus Lederabfällen, bei welchem vorgesehen ist, dass der Lederwerkstoff als bindemittelfreies Ledergranulat 1, insbesondere als Lederpellet 2 und/oder als Lederfaserkrümel 3, ausgebildet ist.

[0034] Die Fig. 3 und 4 zeigen schematisch eine Ledergranulatanlage und ein Verfahren zur Herstellung eines Lederwerkstoffes aus Lederabfällen in der Form von Ledergranulat 1, wobei bei diesen Verfahren vorgesehen ist, dass Lederfasern zu bindemittelfreiem Ledergranulat, insbesondere zu Lederpellets 2 und/oder Lederfaserkrümel 3, verdichtet werden.

[0035] Der erfindungsgemäße Lederwerkstoff und/oder das erfindungsgemäße Verfahren gewährleistet die eingangs genannten Vorteile und vorteilhaften Wirkungen.

[0036] Insbesondere kann der Lederwerkstoff durch die Verdichtung der Lederfasern mit vorbestimmbarer Dichte vorliegen.

[0037] Insbesondere kann der Lederwerkstoff durch die vorbestimmbare Formgebung des Ledergranulats 1, welches insbesondere als Lederpellet 2 und/oder als Lederfaserkrümel 3 vorliegt, und der vorbestimmbaren Dichte des Ledergranulats 1 das Schüttgutdichte und die Rieselfähigkeit des Ledergranulats 1 vorbestimmbare sein.

[0038] Die Schüttgutdichte ist dabei die Masse des geschütteten Ledergranulats 1 pro vorbestimmtem Volumen und kann in kg/m³ gemessen werden. Die Schüttgutdichte des Ledergranulats 1 ist dabei geringer als die Dichte des Ledergranulats 1, da dabei auch der Leerraum zwischen den mehreren geschütteten Ledergranulaten 1 mitgemessen wird. Die Schüttgutdichte des Ledergranulats 1 kann dabei zwischen 50kg/m³ und 700 kg/m³ betragen.

[0039] In einer bevorzugten ersten Ausbildung, welche in der Fig. 1 schematisch dargestellt ist, kann das Ledergranulat 1 vorteilhafterweise als das Lederpellet 2 ausgebildet sein, wobei die Verdichtung hoch ist und wobei das Lederpellet 2 eine feste Konsistenz aufweist. Vorteilhaft dabei ist, dass das Lederpellet mit an sich bekannten Vorrichtungen zur Herstellung von Holzpellets hergestellt werden kann, wobei diese Vorrichtungen nicht oder lediglich gering adaptiert werden müssen und wobei diese Vorrichtungen üblicherweise günstig in der Anschaffung und wartungsarm sind.

[0040] Das Lederpellet 2 weist dabei meist eine im Wesentlichen glatte Zylindermanteloberfläche auf und meist unregelmäßig geformte Stirnwände.

[0041] Das Lederpellet 2 kann vorteilhafterweise mit einem Durchmesser zwischen 0,5mm und 10mm, insbesondere zwischen 2mm und 8mm, bevorzugt zwischen 3mm und 5mm, und mit einer Länge zwischen 1mm und 20mm, insbesondere zwischen 2mm und 15mm, bevorzugt zwischen 3mm und 10mm, ausgebildet sein. Derart kann das Lederpellet 2 einfach mit herkömmlichen Dosieranlagen und Verarbeitungsanlagen weiterverarbeitet werden sowie kostengünstig in Säcken oder in Behältern gelagert und transportiert werden.

[0042] Das Lederpellet 2 kann je nach dem Grad der Verdichtung der Lederfasern eine Dichte

zwischen 200kg/m³ und 1000kg/m³, insbesondere zwischen 400kg/m³ und 700kg/m³ aufweisen. Dabei kann der Lederwerkstoff aus Lederpellets 2 eine Schüttgutdichte zwischen 100kg/m³ und 600kg/m³, insbesondere zwischen 200kg/m³ und 700kg/m³ aufweisen. Dadurch kann das Lagervolumen gering sein, sowie zur Dosierung zur Verfügung stehende Füllvolumina können gut genutzt werden.

[0043] Wie in Fig. 2 dargestellt, kann das Ledergranulat 1 in einer zweiten bevorzugten Ausbildung auch als der Lederfaserkrümel 3 ausgebildet sein, wobei der Lederfaserkrümel 3 ein verdichteter Lederfaserknäuel ist, welcher meist eine unregelmäßige, ausgefrante und/oder fasrige Oberfläche aufweist.

[0044] Der Lederfaserkrümel 3 kann vorteilhafterweise einen flächigen Durchmesser zwischen 2mm und 20mm, bevorzugt zwischen 3mm und 10mm, insbesondere zwischen 3mm und 6mm, sowie eine zum flächigen Durchmesser normale Höhererstreckung zwischen 0,7mm und 5mm, insbesondere zwischen 1mm und 4mm, bevorzugt zwischen 1,5mm und 3mm, aufweisen. Derart kann ebenso der Lederfaserkrümel 3 einfach mit herkömmlichen Dosieranlagen und/oder Verarbeitungsanlagen weiterverarbeitet werden sowie kostengünstig in Säcken oder in Behältern gelagert und transportiert werden.

[0045] Der Lederfaserkrümel 3 kann unterschiedlich stark verdichtet sein und kann je nach dem Grad der Verdichtung der Lederfasern mit der Dichte zwischen 100kg/m³ und 600kg/m³, insbesondere zwischen 200kg/m³ und 400kg/m³ aufweisen. Dabei kann der Lederwerkstoff aus Lederfaserkrümeln 3 eine Schüttgutdichte zwischen 50kg/m³ und 400kg/m³, insbesondere zwischen 80kg/m³ und 250kg/m³ aufweisen, kann gut rieselfähig sein und kann leicht, zuverlässig und exakt mittels Förderanlagen und mittels Dosieranlagen gefördert und dosiert werden.

[0046] In beiden Fällen, also beim Lederpellet 2 und beim Lederfaserkrümel 3, kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass das Ledergranulat 1 mit einem volumenäquivalenten Kugeldurchmesser zwischen 1mm und 15mm, insbesondere zwischen 2mm und 8mm, bevorzugt zwischen 3 mm und 5mm, ausgebildet ist. Der volumenäquivalente Kugeldurchmesser ist dabei der Durchmesser einer Kugel, welche das gleiche Volumen wie das unkugelig, insbesondere unregelmäßig, geformte Ledergranulat 1 aufweist. Die Angabe des volumenäquivalenten Kugeldurchmessers ist besonders bei den Lederfaserkrümeln 3, welche sehr unregelmäßige Gestalt haben und welche daher schlecht mit Abmessungen beschrieben werden können.

[0047] Sowohl das Lederpellet 2 als auch der Lederfaserkrümel 3 können mit unterschiedlichen Herstellungsverfahren zur Herstellung des Lederwerkstoffes aus Lederabfällen in der Form von Ledergranulat 1 hergestellt werden, wobei bei sämtlichen dieser Herstellungsverfahren die Lederfasern zum bindemittelfreien Ledergranulat 1, insbesondere zu den Lederpellets 2 oder zu den Lederfaserkrümeln 3, verdichtet werden.

[0048] Unter dem bindemittelfreien Ledergranulat 1 wird in diesem Zusammenhang das Ledergranulat 1 verstanden, zu welchem bei der Herstellung keine Bindemittel, also keine Wachse oder keine Thermoplaste, zugefügt wurden. Da das Ledergranulat 1 jedoch Lederabfälle umfasst, insbesondere im Wesentlichen aus diesen besteht, und diese Lederabfälle bereits Bindemittel aufweisen können, so kann dennoch ein gewisser Grundanteil von Bindemittel im Ledergranulat 1 vorhanden sein, wobei hierbei von - bei der Verwertung von Abfällen kaum zu verhindernden - Verunreinigungen zu sprechen ist. Diese Verunreinigungen durch Bindemittel können im Bereich von null Masseprozent bis drei Masseprozent, insbesondere im Bereich von null Masse-% bis zwei Masse-%, bevorzugt im Bereich von null Masse-% bis ein Masse-%, liegen. Im Fall von Verunreinigungen durch Bindemittel im Ledergranulat 1 von unter einem Masse-% kann dabei von einem reinen Ledergranulat 1 gesprochen werden. Im Fall von Verunreinigungen durch Bindemittel im Ledergranulat 1 zwischen einem und zwei Masse-% kann dabei von einem gering verunreinigten Ledergranulat 1 gesprochen werden. Im Fall von Verunreinigungen durch Bindemittel im Ledergranulat 1 zwischen zwei und drei Masse-% kann dabei von einem mittel verunreinigten Ledergranulat 1 gesprochen werden.

[0049] In Fig. 3 ist schematisch eine vorteilhafte erste Ledergranulatanlage 10 dargestellt, mit

welcher das Verfahren zur Herstellung einer ersten bevorzugten Ausführungsform durchgeführt werden kann. Dabei werden Lederabfälle beispielsweise aus der Gerberei oder aus Lederverarbeitenden Betrieben in Form von Lederfetzen oder Lederspänen in einem ersten Arbeitsschritt in einer Zerkleinerungsvorrichtung 11 zu Lederfasern zerkleinert.

[0050] In diesem Zusammenhang werden Lederstrukturelemente als Lederfasern bezeichnet, welche einen Durchmesser zwischen 0,01 μm und 150 μm aufweisen. Der Begriff Lederfasern umfasst dabei neben dem Begriff Faser, welche einen Durchmesser um 125 μm aufweist, auch die Begriffe Elementarfasern, welche einen Durchmesser um 5 μm aufweist, und Fibrille, welche einen Durchmesser zwischen 0,01 μm und 0,1 μm aufweist. Zur Herstellung des Ledergranulats werden die Lederabfälle also zu Fasern, Elementarfasern oder zu Fibrillen aus Leder zerkleinert.

[0051] Als erstes Zwischenprodukt liegen nach der Zerkleinerung Lederfasern mit einer Länge zwischen 0,01mm und 15mm und einem Durchmesser zwischen 0,01 μm und 0,15mm vor. Vorteilhaft dabei ist, dass selbst kleinste Lederabfälle zur Zerkleinerung verwendet werden können und dass bei der Zerkleinerung das für verschiedene Lederhauttypen typische Narbenbild zuverlässig aufgebrochen und zerstört werden kann. Vorteilhafterweise können dabei auch Lederfasern unterschiedlicher Tierarten miteinander zu einem Lederfasergranulat 1 vermengt sowie kompaktiert, also verdichtet, werden.

[0052] Die Zerkleinerung kann insbesondere trocken erfolgen, wobei der Lederabfall, die Lederfetzen und/oder die Lederspäne weder speziell vorgetrocknet noch speziell angefeuchtet werden, also einen der Luftfeuchtigkeit entsprechenden Feuchtigkeitsgehalt aufweisen können. Die derart erzeugten Lederfasern sind ebenso trocken, wobei die Lederfasern im Wesentlichen lediglich einen Feuchtigkeitsgehalt entsprechend der Feuchtigkeitsaufnahme der Lederfasern durch Luftfeuchtigkeit aufweisen. Die Lederfasern können dabei einen Feuchtigkeitsgehalt zwischen 1 Massen-% und 10 Massen-% enthalten. Die Zerkleinerungsvorrichtung 11 kann Messer und/oder Reiben umfassen und kann als Mühle, als Mahltrommel und/oder als Häckseleinrichtung ausgebildet sein.

[0053] Anschließend werden die Lederfasern im Wesentlichen trocken weiterverarbeitet, wobei diese in einem zweiten Arbeitsschritt in einer Filtervorrichtung 12 gefiltert werden. Zu große Lederfasern und insbesondere verbliebene Lederfetzen oder Lederspäne werden dabei ausgefiltert. Beim Filtern können die Lederfasern zu einem ersten Agglomerat agglomerieren, wobei das Agglomerat einem kleinen, weichen Lederfasernbausch gleichen kann. Das Agglomerat ist dabei noch nicht verdichtet und kann aufgrund der weichen Konsistenz als Lederfaserwolke bezeichnet werden. Die Filtervorrichtung 12 kann als Sieb ausgebildet sein. In der Filtervorrichtung 12 können insbesondere auch Verunreinigungen ausgefiltert werden. Insbesondere kann das Agglomerat durch das Sieb durchgedrückt oder durchgesaugt werden.

[0054] Das Agglomerat wird einem dritten Arbeitsschritt in eine Verdichtungsvorrichtung 13 eingebracht. In der Verdichtungsvorrichtung 13 erfolgt eine gute Durchmischung und eine Verdichtung des zuvor hergestellten Lederfaseragglomerats.

[0055] Durch Zerreiben des Lederfaseragglomerats könnten die Lederfasern, also die Fasern, Elementarfasern und/oder Fibrillen, wieder voneinander separiert werden. Das Agglomerieren ist dabei ein reversibler Prozess.

[0056] Die Verdichtungsvorrichtung 13 kann in einer ersten vorteilhaften Ausführungsform als Knetmaschine ausgebildet sein, wobei die Lederfasern mittels einem Rührwerk zum Ledergranulat 1, insbesondere zu den Lederfaserkrümeln 3, verdichtet werden. Dabei wird Agglomerat in einen Rührbehälter oder in eine Rührtrommel zugegeben, welches sich durch Kneten zu einem verdichteten Agglomerat verdichtet. Das verdichtete Agglomerat weist eine kompakte, teigige Konsistenz auf und kann als Lederfasermasse bezeichnet werden.

[0057] Bei weiterem Kneten zerfällt das verdichtete Agglomerat, also die Lederfasermasse in kleine Bruchstücke, wobei das Zerfallen als Zerkrümeln bezeichnet werden kann. Dieses Zerkrümeln wird durch hohe Scherkräfte in der Lederfasermasse bewirkt und kann anschaulich mit

dem Zerkrümeln von Brot zu Brotkrumen verglichen werden, welches ebenfalls durch die Ausbildung von Scherkräften im Brot bewirkt wird. Als Ergebnis der Zerkrümelung liegt die Lederfasermasse im Wesentlichen als eine Vielzahl der Lederfaserkrümel 3 vor. Dabei kann das Verdichten und/oder im Wesentlichen das Zerkrümeln sowohl diskontinuierlich, beispielsweise im Rührbehälter, oder kontinuierlich, beispielsweise in der Rührtrommel, erfolgen.

[0058] Beim diskontinuierlichen Verdichten und Zerkrümeln wird der Rührbehälter nach erfolgreichem Zerkrümeln entleert und neu befüllt. Unvollständig zerkrümelte Lederfasermasse kann wieder in den Rührbehälter gegeben und mit dem neuen Agglomerat mitverdichtet und neuerlich zerkrümelt werden. Vorteilhaft dabei ist, dass die Zerkrümelung besonders exakt gesteuert werden kann.

[0059] Beim kontinuierlichen Verdichten und Zerkrümeln wird lediglich vollständig zerkrümelte Lederfasermasse aus der Rührtrommel ausgeschieden und abtransportiert. Vorteilhaft dabei ist, dass die Zerkrümelung mit hohem Automatisierungsgrad erfolgen kann.

[0060] Die Verdichtung der kann dabei vorbestimmbar stark ausgebildet sein, womit die Lederfaserkrümel 3 die weiter oben stehende Dichte und/oder Schüttgutedichte aufweisen können.

[0061] Die Herstellung der Lederfaserkrümel 3 mittels der als Knetmaschine ausgebildeten Verdichtungsanordnung 13 kann vorteilhafterweise besonders kostengünstig und energieeffizient erfolgen. Weiters kann dabei die in der Lederfasermasse entstehende Reibung kontrolliert und gering gehalten werden, womit sich die Lederfasermasse und die Lederfasern lediglich gering erwärmen. Insbesondere kann in diesem Arbeitsschritt der Verdichtung und der Zerkrümelung die Temperatur von Lederfasermasse und Lederfasern unter 75°C gehalten werden, womit die thermische Belastung der Lederfasern gering ist und somit sichergestellt werden kann, dass die Lederfasern bei der Herstellung der Lederfaserkrümel 3 gering oder nicht geschädigt werden.

[0062] Die Verdichtungsanordnung 13 kann in einer zweiten vorteilhaften Ausführungsform als Pelletpresse ausgebildet sein, wobei insbesondere handelsübliche Holzpelletpressen zur Herstellung der Lederpellets 2 geeignet sind. Vorteilhafterweise kann dabei vorgesehen sein, dass die Lederfasern mittels Pressen zu einem Lederstrang gepresst werden, wobei der Lederstrang auch als die Lederfasermasse bezeichnet werden kann, und dass der Lederstrang zu zylindrischem Ledergranulat 1, insbesondere zu den Lederpellets 2, abgelängt wird. Dazu wird das Agglomerat, insbesondere stetig, also kontinuierlich, zur Pelletpresse zugeführt und, beispielsweise mit Walzen, verdichtet und durch Durchbrüche in einer Matrize, insbesondere durch eine Lochmatrize, zu länglichen, insbesondere runden, Strängen gepresst. Die Lederstränge können in regelmäßigen Abständen von der Matrize abgeschabt werden, damit die Lederpellets 2 zueinander eine im Wesentlichen ähnliche Längserstreckung aufweisen, womit auch die Schüttgutedichte und die Rieselfähigkeit des Ledergranulats 1 innerhalb enger Toleranzen eingestellt werden kann, womit die gute spätere Weiterverarbeitbarkeit des Ledergranulats 1 gewährleistet sein kann.

[0063] Insbesondere bei der Pelletpresse kann die Verdichtung kontinuierlich durchgeführt werden, wobei ein hoher Grad der Automatisierung gewährleistet werden kann.

[0064] Die Verdichtung der kann dabei vorbestimmbar stark ausgebildet sein, womit die Lederpellets 2 die weiter oben stehende Dichte und/oder Schüttgutedichte aufweisen können.

[0065] Die Herstellung der Lederpellets 2 mittels der als Pelletpresse ausgebildeten Verdichtungsanordnung 13 kann vorteilhafterweise besonders schnell und somit mit hohem Durchsatz und mit hoher und dabei vorbestimmbarer Verdichtung erfolgen. Insbesondere können die Lederpellets 2 eine feste und stabile Konsistenz aufweisen, womit vorteilhafterweise ein Zerfallen der Lederpellets 2 bei der Lagerung, beim Transport und bei der Dosierung mittels Dosieranlagen verhindert sein kann. Auch hierbei kann die durch Reibung entstehende Wärme gering sein, wobei in diesem Arbeitsschritt der Verdichtung und der Zerkrümelung die Temperatur von Lederfasermasse und Lederfasern unter 80°C gehalten werden kann. Auch dabei ist die thermische Belastung der Lederfasern gering und es kann somit sichergestellt werden, dass die Le-

derfasern bei der Herstellung der Lederpellets 2 gering oder nicht geschädigt werden.

[0066] In diesem Zusammenhang kann das Ledergranulat 1 insbesondere im Wesentlichen aus den Fasern, Elementarfasern und/oder Fibrillen umfassenden Lederfasern bestehen, wobei die weiter oben stehenden Verunreinigungen zwischen null und zwei Masseprozent vom Ledergranulat 1 umfasst sein können.

[0067] Besonders vorteilhaft dabei ist, dass beim Verdichten und Zerkrümeln die Lederfasern selbst im Wesentlichen nicht geschädigt werden und im Wesentlichen in der nach dem Zerkleinern vorliegenden Form, auch im Ledergranulat 1 vorliegen. Durch Zerreiben des Ledergranulats 1, insbesondere des Lederpellets 2 und/oder des Lederfaserkrümel 3, können die Lederfasern, also die Fasern, Elementarfasern und/oder Fibrillen, wieder voneinander separiert werden. Das Verdichten und Zerkrümeln ist somit ein reversibler Prozess. Diese Reversibilität kann vorteilhafterweise bei der Weiterverarbeitung des Ledergranulats 1 ausgenützt werden, wobei das Ledergranulat 1 bei der Weiterverarbeitung durch Scherung oder durch Zerreiben zerrieben wird und sich die dabei voneinander separierten Lederfasern einfach, insbesondere in Kombination mit weiteren Zusatzstoffen und/oder Bindemitteln, weiterverarbeitet werden können. Dabei können die Lederfasern - aufgrund deren geringen Ausdehnungen - insbesondere auch besonders gleichmäßig mit den Zusatzstoffen und/oder den Bindemitteln vermischt und/oder in diesen verteilt werden.

[0068] Von besonderem Vorteil beim Verdichten ist, dass Luft, welche sich nach dem Zerkleinern zwischen den Lederfasern befindet aus diesen Zwischenräumen entfernt werden kann. Diese Wirkung ist ganz besonders vorteilhaft, da sich im Ledergranulat 1 befindliche Luft bei der Weiterverarbeitung, unter erhöhter Temperatur gegebenenfalls explosionsartig, ausdehnen könnte. Dies könnte zu Lufteinschlüssen in einem das Ledergranulat umfassenden Lederproduktes führen und/oder könnte die Verarbeitungsanlage bei der Weiterverarbeitung des Ledergranulats 1 belasten.

[0069] Besonders zuverlässig kann das Entfernen von Luft im Verfahrensschritt des Verdichtens erfolgen, wenn die Lederfasern unter Unterdruck, beispielsweise in einer Unterdruckkammer bei 0,1 fachen bis 0,9fachen Atmosphärendruck, zum Ledergranulat 1 verdichtet werden. Dadurch wird die Luft neben dem zum Herausdrücken beim Kompaktieren zusätzlich durch den Unterdruck auch herausgesaugt.

[0070] Die Herstellung der Lederpellets 2 und/oder der Lederfaserkrümel 3 kann vereinfacht werden, insbesondere kann die Verdichtung der Lederfasermasse verstärkt werden, wenn den Lederfasern Feuchtigkeit, insbesondere Wasser, zugesetzt wird, wobei die Lederfasern vorteilhafterweise derart angefeuchtet werden können, dass diese einen gegenüber ohne Anfeuchten erhöhten Feuchtigkeitsgehalt aufweisen, jedoch nicht tropfend befeuchtet sind. Dadurch wird das Lederagglomerat teigiger, also weniger fasrig und mehr zusammenhaltend, und somit besser knetbar und besser formbar. Ein Teil der zugegebenen Feuchtigkeit wird dabei beim Verdichten und beim Zerkrümeln bzw. beim Pelletieren aus den Fasern ausgepresst, womit der Feuchtigkeitsgehalt des derart hergestellten Lederpellets 2 oder Lederfaserkrümel 3 zwischen 10 Massen% und 100 Massen% liegen kann.

[0071] Im Fall der Feuchtigkeitszugabe weisen das Lederpellet 2 und/oder der Lederfaserkrümel 3 dennoch einen gegenüber der Luftfeuchtigkeit entsprechenden überdurchschnittlichen Feuchtigkeitsgehalt auf und können vorteilhafterweise in einem vierten Arbeitsschritt in einer Trocknungsanlage 14 getrocknet werden.

[0072] Die Trocknungsanlage 14 kann als Warmumluftanlage ausgebildet sein, wobei die Lederpellets 2 und/oder die Lederfaserkrümel 3 auf Fördersieben, auf Förderbändern, mittels Förderschnecken oder mittels eines Luftstromes durch die Trocknungsanlage 14 durchgeschleust werden. Da der vierte Arbeitsschritt optional, wenngleich oftmals hilfreich bei der Herstellung, ist, ist dieser in Fig. 3 strichliert dargestellt.

[0073] Insbesondere im Zusammenhang mit der Feuchtigkeitszugabe zu den Lederfasern, kann die Verdichtungsanordnung 13 vorteilhafterweise ähnlich einer Nudelpresse oder einem

Fleischwolf ausgebildet sein. Dabei werden die mit der Feuchtigkeit zu einem Brei vermengten Lederfasern mittels einer Extruderschnecke in einem Schneckenkanal zur Lederfasermasse verdichtet, mittels der Extruderschnecke zu einer Lochmatrize gefördert, durch die Lochmatrize zu einem oder mehreren Strängen hindurchgepresst und zur Ausbildung als Granulat in regelmäßigen Abständen von der Lochmatrize abgeschabt. Das Arbeitsprinzip dieser Verdichtungs-
vorrichtung 13 entspricht dabei weitestgehend dem bei der Pelletpresse, jedoch weicht der Aufbau der nudelpressenähnlichen bzw. der fleischwolfähnlichen Verdichtungs-
vorrichtung 13 von der Pelletpresse ab.

[0074] Die erste Ledergranulatanlage 10 gemäß der Fig. 3 umfasst dabei die Zerkleinerungs-
vorrichtung 11, die Filtervorrichtung 12 sowie die Verdichtungs-
vorrichtung 13 und kann optional die Trocknungsanlage 14 umfassen.

[0075] In Fig. 4 ist schematisch eine vorteilhafte zweite Ledergranulatanlage 20 dargestellt, mit welcher das Verfahren zur Herstellung einer zweiten bevorzugten Ausführungsform durchge-
führt werden kann. Bei diesem bevorzugten Herstellverfahren der Lederpellets 2 und/oder der Lederfaserkrümel 3 können insbesondere teilgegerbte und/oder ungegerbte Lederabfälle, bei-
spielsweise Leimleder, aus Gerbereien verarbeitet werden. Diese Abfälle können Abfälle einer
Vorgerbung, einer Auflockerung oder einer Spaltung der Tierhäute in der Gerberei sein.

[0076] Diese Abfälle werden im ersten Schritt im Verfahren der zweiten bevorzugten Ausführ-
ungsform in einem Becken 21 fertig gegerbt, wozu das Becken 21 insbesondere als Reaktor
ausgebildet ist und zum Gerben geeignete Chemikalien in einem Wasserbad verwendet wer-
den. Das Fertiggerben kann dabei sowohl diskontinuierlich oder kontinuierlich erfolgen. Als
Zwischenprodukt liegt dabei ein nasser Lederbrei vor, welcher mittels einer als Hollender, wel-
cher durch einen Konus und einen Gegenkonus ausgebildet ist, und/oder als mechanischer
Dispergator ausgebildeten Zerkleinerungsvorrichtung 25 verrieben werden kann.

[0077] In einer Ausflockvorrichtung 22 werden die fertig gegerbten Lederabfälle in einem zwei-
ten Arbeitsschritt durch Zugabe von Chemikalien, durch eine Temperaturänderung oder durch
einen mechanischen Prozess ausgeflockt, wobei die als Schwebeteilchen im Wasser ausgebil-
deten Lederabfälle ausfallen und als nasser Brei vorliegen.

[0078] Der nasse Brei wird in einem dritten Arbeitsschritt mittels eines Breisiebes 23 gesiebt,
sodass der Feuchtigkeitsanteils zwischen 50 Masse-% und 200 Masse-% pro Anteil Lederfa-
sermasse beträgt. Das Breisieb 23 kann dabei als Sieb und/oder Gitter zum Sieben des dünn-
flüssigen Breis ausgebildet sein, wobei der dünnflüssige Brei zur Verbesserung der Reduzie-
rung des Feuchtigkeitsanteils auch leicht ausgepresst werden kann. Das Zwischenprodukt liegt
nunmehr als zähe Breimasse vor, welche wiederum als die Lederfasermasse bezeichnet wer-
den kann.

[0079] Diese Lederfasermasse kann insbesondere im drauffolgenden Arbeitsschritt mittels der
weiter oben beschriebenen Verdichtungs-
vorrichtung 13 und mittels den weiter oben beschrie-
benen Verfahrensschritten zur Verdichtung und zum Zerkrümeln bzw. zum Pelletieren in Rich-
tung der Lederpellets 2 und/oder der Lederfaserkrümel 3 weiterverarbeitet werden, wobei die
feuchte, insbesondere zähflüssige, Lederfasermasse die einfache, effektive und kostengünstige
Verdichtung, Zerkrümelung und/oder Pelletierung gewährleisten kann. Besonders vorteilhaft
kann dabei die Ausbildung der Verdichtungs-
vorrichtung 13 ähnlich der Nudelpresse oder dem
Fleischwolf aufgebaut sein. Vorteilhaft dabei ist, dass die Gesamtanlage zur Ausbildung des
Verfahrensablaufs gemäß Fig. 3 klein ausgebildet sein kann.

[0080] Abschließend werden die mittels Zerkrümeln und/oder Pelletieren hergestellten Leder-
pellets 2 und/oder Lederfaserkrümel 3 mittels der Trocknungsanlage 14 getrocknet, wobei
sämtliche Trocknungsanlagen 14, welche zur Trocknung von Pellets, von Granulat und/oder
von Flocken geeignet sind, verwendet werden können. Insbesondere können Trocknungsanla-
gen 14, wie diese weiter oben in der Beschreibung der Fig. 3 beschrieben wurden, zur Trock-
nung der Lederpellets 2 und/oder Lederfaserkrümel 3 verwendet werden.

[0081] Die zweite Ledergranulatanlage 20 gemäß der Fig. 4 umfasst dabei das Becken 21, die

Zerkleinerungsvorrichtung 25, die Ausflockvorrichtung 22, das Breisieb 23, die Verdichtungsvorrichtung 13 und die Trocknungsanlage 14.

[0082] In sämtlichen dieser unterschiedlichen Ausführungsformen der Verfahren zur Herstellung liegt der Lederwerkstoff aus Lederabfällen nach dem letzten vorgesehenen Arbeitsschritt als Ledergranulat 1, insbesondere als Lederpellet 2 und/oder als Lederfaserkrümel 3, vor, wobei das Ledergranulat 1 - da trocken hergestellt oder nach der Herstellung getrocknet - eine geringe Feuchtigkeit, also einen Feuchtigkeitsgehalt von unter 5 Massen-%, aufweist.

[0083] Den Lederfasern, insbesondere der Lederfasermasse, können vor oder insbesondere beim Verfahrensschritt des Verdichtens Tenside, Fremdfasern, Füllstoffe, Farbstoffe, Fette, Weichmacher, Haftvermittler und/oder Bindemittelvorprodukte, bevorzugt härtbare Monomere, beispielsweise Diole, Diisocyanate oder Peroxide als Zusatzstoffe zugegeben, insbesondere mit vorbestimmbarer Dosierung zudosiert, werden, womit das fertige Ledergranulat 1 die aus dieser Liste ausgewählten zugegebenen Zusatzstoffe in entsprechender Dosierung umfasst. Vorteilhafterweise kann damit das Ledergranulat 1 in für die Weiterverarbeitung besonders geeigneten Zustand gebracht werden und/oder kann besonders lange lagerfähig gemacht werden.

[0084] Das Ledergranulat 1 kann einfach weitergefördert und insbesondere besonders einfach in Behälter oder in Säcke eingefüllt werden. Dabei ist das Ledergranulat 1 gut sowie langzeitstabil lagerfähig und transportfähig und kann gut und kostengünstig, insbesondere da mit großer Dicht bzw. großer Schüttgutedichte, gelagert und/oder transportiert werden.

[0085] Durch die Kompaktierung der Lederfasern zum, also die Anordnung der Lederfasern im, Ledergranulat 1 können die Lederfasern im Form vom Ledergranulat 1 kontinuierlich, exakt dosierbar und störungsfrei weiteren Verarbeitungsprozessen bei der Weiterverarbeitung zu Lederprodukten zugeführt werden, womit die Herstellung der Lederprodukte wesentlich vereinfacht werden kann.

[0086] Das Ledergranulat 1 liegt dabei in gut rieselfähiger Form vor und kann somit einfach und exakt dosiert in unterschiedlichen weiteren Verarbeitungsprozessen zu den Lederprodukten, insbesondere Endprodukten, beispielsweise Platten, Sitzbezüge, Schuhe, Jacken, Griffen und/oder Taschen aus Leder, verarbeitet werden. Dabei kann der Massenanteil des Ledergranulats 1 vorteilhafterweise zwischen 30% und 70% der Gesamtmasse des fertigen Lederproduktes betragen. Vorteilhaft dabei ist, dass insbesondere die Optik und die Haptik eines natürlichen Leders nachgebildet werden kann. Die Lederfasern können dabei insbesondere gleichmäßig und im Wesentlichen ungeordnet im Lederprodukt ausgebildet sein. Das Lederprodukt kann in diesem Zusammenhang auch als Lederfaserverbundwerkstoff bezeichnet werden.

[0087] Ebenso kann das Ledergranulat 1 einen vorteilhaften Massenanteil zwischen 5% und 25% des fertigen Lederproduktes betragen. Dabei können die Lederfasern insbesondere als biologischer Füllstoff und/oder zur Verstärkung des Lederproduktes verwendet werden, wobei das Lederprodukt auch hierbei als Lederfaserverbundwerkstoff bezeichnet werden kann.

[0088] Das Ledergranulat 1 kann dabei mittels Pressen, Umformen, Extrudieren und/oder Spritzgießen in Richtung des Lederproduktes weiterverarbeitet werden. Derart ist das Ledergranulat 1 zur Weiterverarbeitung vorgesehen und ist als Halbzeug ausgebildet. In diesem Sinne kann das Ledergranulat 1 auch als Zwischenprodukt oder als Halbfabrikat bezeichnet werden, da es nicht als Endprodukt und nicht zum unmittelbaren Gebrauch von einem Endkunden bestimmt ist. Vielmehr können aus dem Ledergranulat 1 unterschiedlichste weitere Zwischenprodukte, beispielsweise Lederplatten für die Herstellung von Schuhen, Taschen oder Sitzbezügen, oder die vorhin genannten unterschiedlichsten Endprodukte hergestellt werden. Vorteilhaft dabei ist insbesondere, dass dem Ledergranulat 1 bei der Weiterverarbeitung weitere Additive, also weitere Zusatzstoffe, zugegeben werden können.

[0089] Das Lederprodukt kann dabei auch als Compound vorliegen, welches als Compound wiederum für eine spätere Weiterverarbeitung vorgesehen ist. Insbesondere kann das Ledergranulat 1 mit einem Masseanteil zwischen 20 Masse% und 70 Masseprozent, mit einem Thermoplast zu einem Ledercompound verarbeitet werden. Das Ledercompound kann von einem

Lederprodukthersteller als Fertigmischung zugekauft werden und kann insbesondere einfach und ohne weitere Zwischenschritte zu einem Lederprodukt umgeformt werden. Vorteilhaft dabei ist, dass auch das Ledercompound gut lagerfähig, einfach und exakt dosierbar ist sowie kostengünstig transportiert werden kann.

[0090] Weitere Anwendungen des Lederproduktes ergeben sich im Möbelbereich und/oder im Baubereich. Als konkrete Anwendungsmöglichkeiten können hier Badezimmerfließen, Tische, Fensterrahmen, Paneele usw. genannt werden.

[0091] Dabei ist insbesondere bei der thermoplastischen Weiterverarbeitung des Ledergranulats 1 das Fehlen von eingeschlossener Luft besonders vorteilhaft, da dadurch luftabschlussbedingte Fehler im Lederprodukt vermieden werden können.

[0092] Insbesondere kann bei der Weiterverarbeitung ein Härter zur Aushärtung der härtbaren Monomere zugegeben werden, womit das Lederprodukt nach oder während dessen Herstellung zu einem formstabilen Endprodukt aushärten kann.

[0093] Ebenso kann dem - an sich - bindemittelfreien Ledergranulat 1 bei der Weiterverarbeitung ein Bindemittel zugemengt werden, wobei das Bindemittel insbesondere ein Wachs oder ein Kunststoff, bevorzugt ein Thermoplast, sein kann. Dadurch kann das Lederprodukt warm hergestellt und nach dessen Abkühlen zum formstabilen Endprodukt erstarren.

[0094] Weitere erfindungsgemäße Ausführungsformen weisen lediglich einen Teil der beschriebenen Merkmale auf, wobei jede Merkmalskombination, insbesondere auch von verschiedenen beschriebenen Ausführungsformen, vorgesehen sein kann.

Patentansprüche

1. Lederwerkstoff aus zu Lederfasern zerkleinerten Lederabfällen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lederfasern einen Durchmesser zwischen 0,01 µm und 125 µm aufweisen, und dass die Lederfasern zu einem bindemittelfreien Ledergranulat (1), insbesondere als Lederpellets (2) und/oder als Lederfaserkrümel (3), verdichtet sind.
2. Lederwerkstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ledergranulat (1) mit einem volumenäquivalenten Kugeldurchmesser zwischen 1mm und 15mm, insbesondere zwischen 2mm und 8mm, bevorzugt zwischen 3mm und 5mm, ausgebildet ist.
3. Lederwerkstoff nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ledergranulat (1) im Wesentlichen zylinderförmig mit einem Durchmesser zwischen 0,5mm und 10mm, insbesondere zwischen 2mm und 8mm, bevorzugt zwischen 3mm und 5mm, und mit einer Länge zwischen 1mm und 20mm, insbesondere zwischen 2mm und 15mm, bevorzugt zwischen 3mm und 10mm, ausgebildet ist.
4. Lederwerkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ledergranulat (1) als Zusatzstoffe Tenside, Fremdfasern, Füllstoffe, Farbstoffe, Fette, Weichmacher, Haftvermittler und/oder Bindemittelvorprodukte, bevorzugt härtbare Monomere, beispielsweise Diole, Diisocyanate oder Peroxide, umfasst.
5. Verfahren zur Herstellung eines Lederwerkstoffes aus Lederabfällen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lederabfälle zu Lederfasern mit einem Durchmesser zwischen 0,01 µm und 125 µm zerkleinert werden, und dass die Lederfasern zu einem bindemittelfreien Ledergranulat (1), insbesondere zu Lederpellets (2) und/oder Lederfaserkrümel (3), verdichtet werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lederfasern als feuchte Lederfasermasse verarbeitet werden und dass die feuchte Lederfasermasse verdichtet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Herstellung der feuchten Lederfasermasse Feuchtigkeit, insbesondere Wasser, zu den Lederfasern zugegeben wird und dass die Feuchtigkeit und die Lederfasern vermengt werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ledergranulat (1) getrocknet wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verdichten kontinuierlich durchgeführt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lederfasern mittels einem Rührwerk zum Ledergranulat (1), insbesondere zu den Lederfaserkrümeln (3), verdichtet wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lederfasern mittels Pressen zu einem Lederstrang gepresst werden und dass der Lederstrang zu zylindrischem Ledergranulat (1), insbesondere zu den Lederpellets (2), abgelängt wird.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

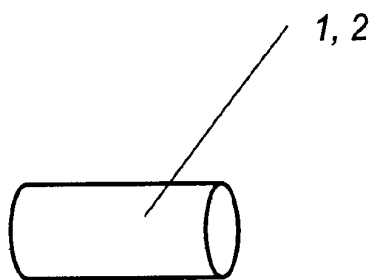


Fig. 1

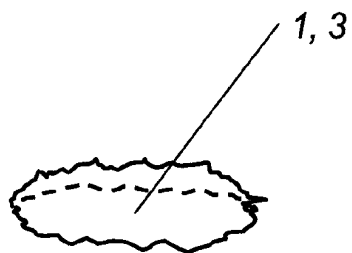


Fig. 2

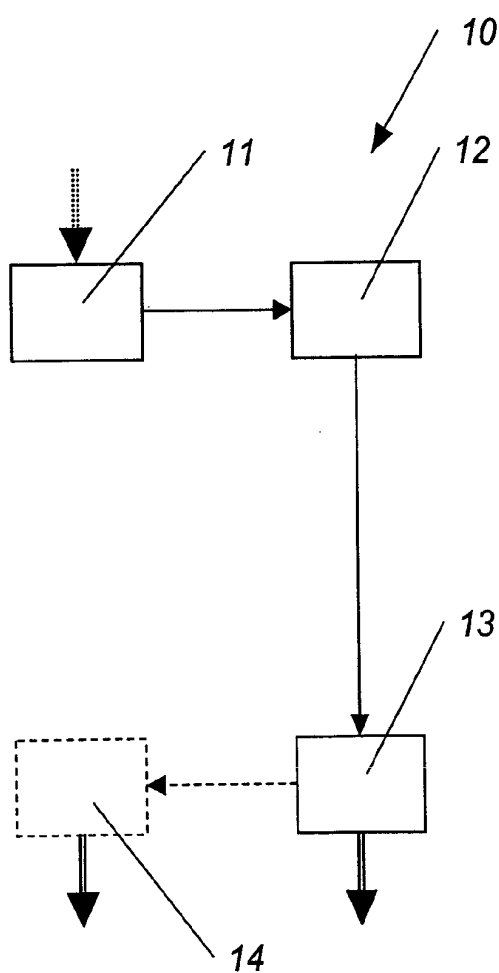


Fig. 3

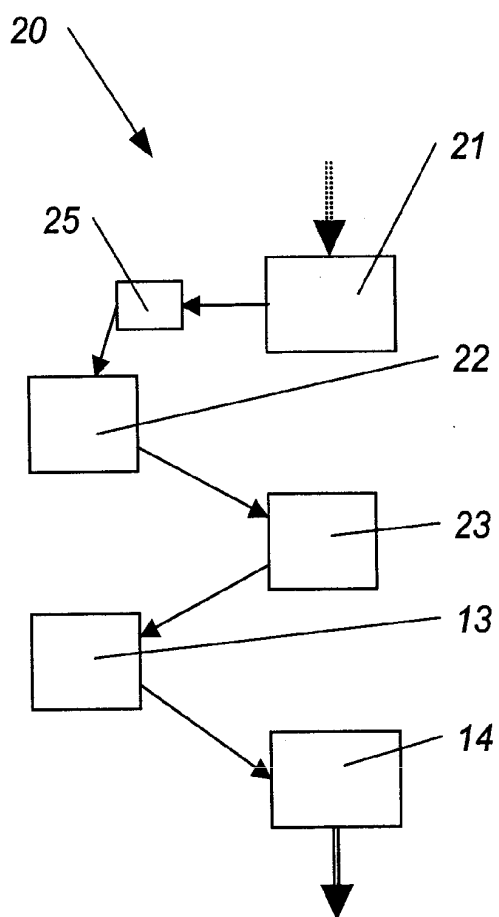


Fig. 4