



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(21) Gesuchsnummer:	2211/90	(73) Inhaber: Aktieselskabet Brodrene Hartmann, Lyngby (DK)
(22) Anmeldungsdatum:	25.10.1989	(72) Erfinder: Rasmussen, Torben, Lyngby (DK)
(30) Priorität(en):	25.10.1988 DK 5924/88	(74) Vertreter: Patentanwälte Schaad, Balass & Partner, Zürich
(24) Patent erteilt:	15.07.1991	(86) Internationale Anmeldung: PCT/DK 89/00250 (En)
(45) Patentschrift veröffentlicht:	15.07.1991	(87) Internationale Veröffentlichung: WO 90/04678 (En) 03.05.1990

(54) Verfahren zur Herstellung formbeständiger Gegenstände.

(57) Mit einem Verfahren zur Herstellung formbeständiger Gegenstände wird ein fluidisierter Faserrohstoff auf eine formgebende Unterlage aufgetragen, indem eine Faserrohstoffpulpe an diese Unterlage angesaugt wird. Zu diesem Zweck wird auf die Unterlage eine aus dem fluidisierten Faserrohstoff gebildete, leicht zu entwässernde Pulpe in einer solchen Menge aufgetragen, wobei das Ansaugen so gesteuert wird, dass durch Saugen auf der Unterlage eine Faserrohstoffschicht in einer solchen Dicke abgesetzt wird, dass diese im wesentlichen die für den Gegenstand gewünschte Formbeständigkeit erzeugt.

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung formbeständiger Gegenstände durch Auftragen eines fluidisierten Faserrohstoffes auf eine formgebende Unterlage durch Ansaugen einer Faserrohstoffpulpe an diese Unterlage.

Unter einem fluidisierten Faserrohstoff ist ein zur Herstellung der gewünschten Gegenstände geeignetes Ausgangsmaterial zu verstehen, das in nasser Form vorliegen kann und faserigen Charakter hat. Als ein solches Ausgangsmaterial kann beispielsweise verwiesen werden auf ein Faserpulpematerial, wie es beispielsweise Anwendung findet bei Paletten und Kartons zur Verpackung zerbrechlicher und empfindlicher Gegenstände wie Obst, Blumen, Eier und beispielsweise Gegenständen aus Glas. Das Pulpematerial besteht hier in der Regel aus einer aufgeschlemmt faserigen Zellulose.

Es ist bekannt, zu diesem Zweck eine Herstellungstechnik anzuwenden, bei der das Ausgangsmaterial in Form einer Pulpe mit einem Auftragungsprozess auf der konturgebenden Aussenseite einer Form angebracht wird, die durchlässig ist, damit ein luftförmiges Arbeitsmedium mittels Saugwirkung auf das Material durch das Material der Form einwirken und damit das Material auf der Form auf Kontur saugen kann.

Aufgabe der Erfindung ist es anzugeben, wie diese an sich zweckmässige Herstellungstechnik nicht allein zur Herstellung verhältnismässig kleiner und leichter Gegenstände verwendet werden kann, sondern auch zur Herstellung grosser, verhältnismässig schwerer und besonders tragfähiger Elemente, die sich durch eine Formbeständigkeit auszeichnen, die in einem wesentlichen Grad auf einer entsprechenden Dicke der auf der formgebenden Unterlage aufgebrachten Materialschicht beruht. Im Vergleich hierzu ist die Materialdicke bei den genannten kleinen und leichten Gegenständen recht gering, und die in der Praxis erforderliche Steifheit wird in der Regel durch eine bewusste Gestaltung der Wandpartien bewerkstelligt, die beispielsweise Stützen für die genannten Gegenstände bilden, da die Wände, da sie einander abstützen, ein insgesamt verhältnismässig steifes Produkt hervorbringen.

Die angegebene Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1 gelöst.

Unter Ausnutzung der vorstehend genannten Herstellungstechnik ist es hierdurch möglich, auch tragfähige Elemente wie Paletten und Bauelemente herzustellen, die im Gegensatz zu den genannten Verpackungsbeispielen verhältnismässig ebene und glatte Außenflächen aufweisen können und an sich eine hohe Formbeständigkeit aufweisen. Das Auftragen einer Faserrohstoffschicht mit der definierten Dicke bedeutet, dass mit dem beim Saugen angewendeten Unterdruck in der Faserrohstoffschicht eine Materialdichte erzeugt werden kann, die an der der Formfläche zugewandten Aussenseite der Materialschicht am grössten ist und verstärkt

kend wirkt, da sie von der durchgehenden Mittel ebene des aufgetragenen Gegenstandes entfernt liegt.

Unter Ausnutzung der Schichtdicke des so hergestellten Gegenstandes lässt sich dessen Formbeständigkeit erfindungsgemäss dadurch erhöhen, dass über die Faserrohstoffschicht verteilt in dieser eine oder mehrere Abweichungen in der Schichtdicke dadurch erzeugt werden, dass der Saugeffekt während eines zur Herstellung des gesamten Gegenstandes erforderlichen Faserpulpe menge gemeinsamen Saugprozesses örtlich entsprechend variiert wird. Auf diese Weise lässt sich in ein und demselben Arbeitsgang, d.h. beim Auftragen des Faserrohstoffes auf die formgebende Unterlage, sowohl die für den Gegenstand gewünschte endgültige Aussenseite, als auch, unter Ausnutzung der Dicke der Materialschicht, eine die Formbeständigkeit erhöhende geformte Struktur in dem das den eigentlichen Gegenstand bildenden Materialprodukt ausformen. Eine solche Struktur lässt sich erfindungsgemäss beispielsweise als ein zusammengehöriges Strukturmuster mit einer im Verhältnis zu den übrigen Bereichen des Gegenstandes grösseren Schichtdicke ausformen.

Eine zweckmässige Art der Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass zum Ansaugen einer leicht zu entwässernden Faserrohstoffpulpe in der gewünschten Dicke eine für ein luftförmiges, bei Unterdruck aktives Arbeitsmedium durchlässige Form zur Anwendung kommt, die eine für das Arbeitsmedium und Wasser durchlässige Formfläche hat, deren Durchlässigkeit der Dicke der Faserrohstoffschicht angepasst ist, die durch Ansaugen der Pulpe auf dieser Fläche abgelagert werden soll.

Hierdurch lässt sich ein solches Zusammenwirken zwischen der Entwässerungsfähigkeit der Pulpe und der Saugfähigkeit der Formfläche erzielen, dass sogar Gegenstände oder Elemente mit einer aufgrund der gewünschten Tragfähigkeit grossen Faserschichtdicke rationell hergestellt werden können.

Zur Erzielung der örtlichen Abweichungen in der Schichtdicke der Faserrohstoffschicht des Elements lässt sich erfindungsgemäss eine Form verwenden, deren Formfläche eine Durchlässigkeit aufweist, die in Übereinstimmung mit der Schichtdicke der beziehungsweise den örtlichen Abweichung(en) oder des zusammengehörigen Strukturmusters der durch Saugen auf die Formfläche aufgetragenen leicht zu entwässernden Faserpulpe schicht variiert.

Das bedeutet, dass das Auftragen des Faserrohstoffes auf die Formfläche verschieden ist, je nach Durchlässigkeit eben dieser Fläche, wodurch der Saugeffekt örtlich variiert, so dass in Bereichen, in denen die Durchlässigkeit der Formfläche gering ist, der Faserrohstoff in geringerem Grad auf die Formfläche aufgetragen wird, während der Auftragungsgrad in den Bereichen hoch ist, in denen die Durchlässigkeit der Formfläche gross ist.

Eine Ausführungsform dieses Verfahrens kann erfindungsgemäss dadurch gekennzeichnet sein, dass zum Ansaugen einer leicht zu entwässernden

Faserrohstoffpulpe in der gewünschten Dicke eine für ein luftförmiges, bei Unterdruck aktives Arbeitsmedium durchlässige Form verwendet wird, die zumindest in dem konturgebenden Teil der Form aus einem partikularen Verbundmaterial besteht, dessen Partikel aneinander festgehalten sind, um eine formbeständige Formfläche zu bilden, wobei sie gleichzeitig zusammen offene Durchlässe für das Arbeitsmedium begrenzen, die sich durch das Verbundmaterial hin zur Formaussenseite erstrecken, und dass die Dicke auf jeden Fall der die Formfläche bildenden Verbundmaterialschicht der Dicke der Faserrohstoffschicht angepasst ist, die durch Ansaugen der Pulpe auf diese Fläche abgelagert werden soll.

Eine solche Form lässt sich sowohl auf der Basis eines preiswerten, anorganischen Rohmaterials wie Sand, als auch mit Hilfe einer einfachen, nicht viel Zeit in Anspruch nehmenden und damit gleichfalls preiswerten Verfahrenstechnik herstellen. Die Gesamtherstellungskosten für die Form können auf einem geringen Niveau gehalten werden, weshalb diese Ausführungsform sich gut zur Herstellung einer geringeren Anzahl von Produkten eignet.

Zur Erzielung der örtlichen Schwankungen in der Schichtdicke der Faserrohstoffschicht des Gegenstandes lässt sich erfindungsgemäß eine Form anwenden, bei der die die Formfläche bildende Schicht des Verbundmaterials eine Dicke aufweist, die in Übereinstimmung mit der Schichtdicke der örtlichen Abweichung beziehungsweise der örtlichen Abweichungen, oder des gewünschten zusammengehörigen Strukturmusters der durch Saugen auf die Formfläche aufgetragenen leicht zu entwässernden Faserpulpschicht variiert.

Erfindungsgemäß lässt sich eine Form anwenden, deren durchlässige Formfläche sich aus Partikeln mit unterschiedlicher Partikelgröße zusammensetzt, indem die Partikelgröße in dem die Formfläche bildenden Teil der Gussform klein und in einer darunter liegenden Stützschicht für diesen Teil grösser ist. Hierdurch wird ein guter Luftdurchgang erzeugt und gleichzeitig trifft der herzustellende Gegenstand auf eine verhältnismässig glatte Formaussenseite, was wiederum zur Folge hat, dass dem Gegenstand eine ebene Oberfläche verliehen wird.

Die zur Durchführung eines Produktionsprozesses erforderliche Formstärke kann auf einfache Weise dadurch erzeugt werden, dass die Partikel der Form mit geeigneten Bindemitteln gemischt werden, die das Haftvermögen verbessende Mittel enthalten können, und dass eine aus einer solchen Mischung hergestellte Form z.B. mit Wärmebehandlung gehärtet wird. Auch eine Verkeilung unter den Partikeln kann zur Anwendung kommen, um der Form Festigkeit zu verleihen.

Des weiteren kann erfindungsgemäß eine Form zur Anwendung kommen, die unten mit einem Grundflächenteil versehen ist, in dem die Verbundpartikel durch eine eigentliche Verschmelzungsverbindung miteinander verbunden sind, während die Partikel in dem restlichen Teil der Form durch eine härtende Verklebungsverbindung miteinander verbunden sind. Eine solche Form zeichnet sich durch eine gu-

te Festigkeit aus, so dass sie auch erhebliche Arbeitsdrücke aushalten kann.

Im Rahmen der Erfindung liegt es auch, eine Form anzuwenden, deren Formfläche mit einer solchen Stärke ausgebildet ist, dass die Form zum Nachpressen eines geformten Gegenstandes verwendet werden kann. Das Nachpressen lässt sich nicht allein dazu nutzen, Wasser aus der auf der Formfläche abgesetzten Pulpschicht hurtig zu entfernen, sondern auch dazu, eine besonders gute Materialdichte in der abgesetzten, verhältnismässig dicken Fasermaterialschicht und somit eine besonders grosse Formbeständigkeit des fertigen Gegenstandes zu erzeugen.

Die angestrebte Porosität der Form lässt sich durch eine passende Wahl der Korngrösse und die Verteilung der Partikel, aus denen die durchlässige Formfläche zusammengesetzt sein kann, erzeugen, um sowohl günstige Bedingungen für die Festhalteverbindung unter den Partikeln und um eine passende Dimensionierung der Porosität zu erzielen, um einen unerwünschten Druckabfall über einem unnötig dichten Baumaterial zu vermeiden.

Das vorstehend beschriebene Verfahren und die vorstehend beschriebene Form können, wie bereits erwähnt, in der Praxis zur Herstellung von Gegenständen aus verschiedenen faserhaltigen Aufschlemmungen Anwendung finden, jeweils in Anwesenheit von Hilfsstoffen, die erforderlich sein könnten, um in der durch Ansaugen auf die Form erzeugten Materialschicht Zusammenhang zu schaffen.

Das Entfernen eines Produkts, das durch Auftragen eines fluidisierten Faserrohstoffes auf die konturgebende Aussenseite der Formfläche mit Hilfe eines luftförmigen Arbeitsmediums gebildet ist, kann in der Praxis dadurch erfolgen, dass das Produkt mit Druckluft durch die Luftdurchgänge der Form bearbeitet und damit frei aus der Form gehoben wird. In der Praxis wird das Produkt meist noch recht weich sein, weshalb es zum Zwecke der Herausnahme des Produktes aus der Gussform zweckmässig sein kann, eine Übergangsform zu verwenden, die so eingerichtet ist, dass sie mit der von der genannten konturgebenden Aussenseite weg wendenden Seite des Produkts zusammenwirkt, um das Produkt von dieser Aussenseite zu entfernen, und daran anschliessend das Produkt beispielsweise auf ein Transportband ablegt, das das Produkt in eine Trockenkammer führt. Es liegt im Rahmen der Erfindung, auch eine solche Übergangsform aus einem partikularen Verbundmaterial wie vorstehend angegeben zu bilden, indem die Partikel des Materials zusammengebunden werden zur Bildung einer offenen, stabilen Struktur mit zur Formaussenseite durchgehenden Luftdurchgängen, und die so gebildete Form wird mit einer Quelle für ein das Saugen bewirkendes Vakuum verbunden.

Die Übergangsform kann direkt mit einem auf der Gussform hergestellten Produkt als Ausgangsbasis hergestellt werden, indem beispielsweise aus Gips auf diesem Produkt eine erste Hilfsform (Negativ) erzeugt wird, die der von der Gussform weg wendenden Seite des Produkts entspricht, auf dieser ersten Hilfsform (Negativ) wird eine zweite

Hilfsform (Positiv), beispielsweise ebenfalls aus Gips, erzeugt, und die Übergangsform (Negativ) wird danach direkt auf dieser zweiten Hilfsform gebildet.

Die durchlässige Formfläche kann dadurch rein gehalten werden, dass die Formfläche vor Beginn des Auftrage- oder Überführungsprozesses zum Zwecke der Reinigung einem Luftstrom ausgesetzt wird, der durch die Durchgänge in der Form für das luftförmige Medium strömt.

Eine in Übereinstimmung mit der Erfindung angewandte Form, die aus partikularem Verbundmaterial aufgebaut ist, kann auf eine solche Weise hergestellt werden, dass sie nach Gebrauch oder im Falle von Verschleiss regeneriert wird, indem das partikelförmige Baumaterial der Form wiederverwertet wird.

Zur Herstellung einer Pulpe, die leicht zu entwässern sein soll, kann erfindungsgemäss als Faserrohrstoff zumindest teilweise ein langfaseriges Ausgangsmaterial verwendet werden, das zu einer Pulpe verarbeitet wird, unter Anwendung zum Teil einer Ausschlagung im Pulper, zum Teil einer vorhergehenden, getrennten und gesteuerten Trockenvermahlung, wobei das Ausgangsmaterial in dosierbare Mengen aufgeteilt und in Fasern zermahlen wird, wonach der Gegenstand aus der so gebildeten Pulpe hergestellt wird.

Die Anwendung eines Pulpers als einer wesentlichen Bearbeitungsstufe der Faserrohrstoffe zur Bildung einer Pulpe, aus der die gewünschten Gegenstände hergestellt werden sollen, erfolgt u.a. in den Fällen, bei denen die Faserrohrstoffe als Trockenmasse in Ballen, beispielsweise Papierabfällen, eingehen.

Im Pulper wird eine kräftige Wirbelbildung bewirkt, wodurch sich die Einzelteile des Materials aneinander reiben und dadurch zermahlen werden, wodurch die Rohstoffe in Fasern aufgeteilt werden.

Insbesondere bei einem heterogenen Material wie Alt- oder Recyclingspapier ist damit zu rechnen, dass diese Aufteilung sukzessiv erfolgt, so dass die zuerst freigesetzten Fasern vor den später freigesetzten Fasern einer weiteren wesentlichen Bearbeitung ausgesetzt werden. Mit anderen Worten ist die Bearbeitung im Pulper in ihrem Verlauf somit unkontrolliert und dadurch ungleichartig. Die genannte weitere Bearbeitung hat zur Folge, dass sowohl der Vermahlungsgrad (SR-Schopper-Riegler) und somit die Verschleimung im Pulper zunimmt, was einen negativen Einfluss auf die spätere Entwässerung des aus der Pulpe hergestellten Gegenstandes hat, sowie das Schrumpfen des Gegenstandes während des Entwässerns und Trocknens seines Materials erhöht.

Mit dem erfindungsgemässen Verfahren wird erreicht, dass dem Pulper zumindest teilweise ein Faserrohrstoffmaterial zugeführt wird, dessen Fasern bereits in einem wesentlichen Grad in Einzelfasern aufgeteilt sind, weshalb sie unmittelbarer und gleichzeitig empfänglich sind für die im Pulper zustande gebrachte Selbstvermahlungseinwirkung und den Vermischungseffekt. Da der Pulper ein gleichartigeres Rohstoffmaterial verarbeitet, kann auch der im Pulper durch Selbstvermahlung bewirkte Ver-

mahlungsgrad auf eine grössere Gleichartigkeit hingesteuert werden, und die bereits erwähnte Bindung des Wassers in der aus dem Pulper austretenden Pulpe lässt sich somit besser steuern.

Eben dieses Verfahren hat jedoch noch andere Vorteile zur Folge, die bei der Wiederverwendung von Papierabfällen besonders wertvoll sind.

Recyclingspapierabfälle liegen in vielen verschiedenen Qualitäten und Sortierungen vor. Wird dieses Material vor dem Ausschlagen im Pulper einer getrennten und gesteuerten Trockenvermahlung unterzogen, lässt sich häufig eine schlechtere und somit billigere Materialqualität verwenden als wenn der Aufteilungsprozess ausschliesslich als Ausschlagen im Pulper vorgenommen werden würde.

Es liegt im Rahmen der Erfindung, die genannte vorhergehende getrennte Trockenvermahlung als einen Mehrstufenprozess durchzuführen, wodurch sich das Ausgangsmaterial besonders effektiv in dosierbare Mengen aufteilen lässt.

Auf diese Weise lässt sich beispielsweise auch Altpapiermaterial, das Plast, nassfestes Papier, plastisierte Karton und Papier enthält, in gewünschtem Umfang in Fasern und andere Partikel aufteilen. Aufgeteilte Bestandteile, die nicht Papier sind, können dann vor der Zufuhr zum Pulper abgetrennt werden, oder aber diese Bestandteile können, da sie in vermahlenem Zustand vorliegen, in den anschliessenden Produktionsprozess eingehen.

In einer Ausführungsform des Verfahrens kann ein langfaseriges Ausgangsmaterial, das einer getrennten und gesteuerten Trockenvermahlung unterzogen wird, einer bereits im Pulper gebildeten Pulpe zugesetzt und gemeinsam mit dieser einem zeitlich begrenzten Ausschlagen unterzogen werden.

Auf diese Weise kann ein Gegenstand produziert werden, dessen Fasermaterial zum Teil hauptsächlich durch hydrogene Faserbindungen gebunden ist und zum Teil mit in Luft suspendiertem Fasermaterial durchsetzt ist, zu dessen Bindung in der Regel Leim verwendet wird. Es hat sich gezeigt, dass man auf diese Weise auf eine traditionelle und vollständig hydrogene Bindung der gesamten Pulpe verzichten kann, was bedeutet, dass die Entwässerung und somit die Produktionszeit für den Gegenstand wesentlich verkürzt werden kann. Darüber hinaus ermöglicht die Methode eine genaue Kontrolle mit den für den Gegenstand gewünschten Festigkeitseigenschaften, da sich diese mit dem Zusatz von Leim genau steuern lassen.

Diese Vorteile haben eine wesentliche Bedeutung für eine rationelle und damit wirtschaftliche industrielle Herstellung auch von grossen formbeständigen Gegenständen bei Anwendung der beschriebenen Saugtechnik.

Eine in mehrere Stufen aufgeteilte Trockenvermahlung lässt sich beispielsweise durchführen, wenn ein sogenannter Shredder zur Anwendung kommt, wonach eine Behandlung in einer Schlagmühle erfolgt, der somit Material aus dem Shredder in dosierbaren Mengen zugehen kann und die das Material einer weiteren Vermahlungseinwirkung aus-

setzt, bevor dieses, wenn gewünscht gleichfalls in speziell dosierbaren Mengen, dem Pulper zur eigentlichen Ausschlagsbearbeitung zugeführt wird.

Die erfindungsgemäss vorgeschlagene getrennte und gesteuerte Trockenvermahlung der Faserrohstoffe vor ihrer Ausschlagung im Pulper eröffnet gleichfalls die Möglichkeit der Mitverwendung von Recyclingsaltpapier in den Fällen, bei denen die herzustellenden Gegenstände schrumpffrei und massbeständig sein sollen. Ein Ausgangsmaterial mit einem hohen Gehalt an holzhaltigen Fasern hat ein geringeres Schrumpfen zur Folge als wenn die Fasern Zellulosefasern wären. Es hat sich gezeigt, dass bei Anwendung des erfindungsgemässen Verfahrens einem holzhaltigen Papierrohmaterial sogar eine wesentliche Menge preiswertes Recyclingaltpapier, hierunter Pappabfälle, zugesetzt werden kann, das nicht unbedingt holzhaltig ist, da aufgrund der vorhergehenden, getrennten und gesteuerten Trockenvermahlung des Rohmaterials im Pulper eine Pulpe hergestellt werden kann, die kein unerwünschtes Schrumpfen der hergestellten Gegenstände zur Folge hat.

Es ist im Prinzip bekannt, zur Herstellung von Gegenständen aus einem fluidisierten Faserrohstoff Hilfsstoffe in Form von Füllstoffen und Chemikalien sowie Bindemittel zu verwenden. Die Hilfsstoffe bestimmen, inwieweit die hergestellten Gegenstände mehr oder minder fest, hart und transparent oder schwach, weich und saugfähig sein sollen. Die vorliegende Erfindung hat auch Vorteile in Verbindung mit der Anwendung solcher Hilfsstoffe zur Folge.

Die Aufteilung des Herstellungsprozesses in mehrere Herstellungsstufen ermöglicht es nämlich in stärkerem Masse, die Hilfsstoffe auf verschiedenen Stadien des Gesamtherstellungsprozesses zuzusetzen. Die als Folge der die Erfindung kennzeichnenden Bearbeitung erzielte offene Struktur der abschliessenden Pulpe macht diese sogar noch in höherem Grade für Hilfsstoffe zugänglich, so dass beispielsweise ein Bindemittel mehr oder minder integrierend auf die Oberfläche der hergestellten Gegenstände aufgetragen werden kann, um eine erhöhte Wandstärke zu erzielen. Der Zusatz der Hilfsstoffe während einer vorhergehenden, getrennten und gesteuerten Trockenvermahlung fördert eine überaus gleichartige Verteilung der Hilfsstoffe in der hergestellten Fasermasse auf eine besonders gute Weise. Natürlich können die Hilfsstoffe auch weiterhin im Pulper zugesetzt werden.

Es liegt ferner im Rahmen der Erfindung, dass das Ausschlagen im Pulper als ein in Abhängigkeit von der vorhergehenden getrennten Vermahlung gesteuerter Verarbeitungsprozess durchgeführt wird. Mit anderen Worten kann der im Pulper erzeugte Grad der Selbstvermahlung dem Grad der Vermahlung angepasst werden, der je nach Verhältnissen mit der oder den vorhergehenden Vermahlungsstufe(n) bewerkstelligt worden ist. Beispielsweise kann einer Papierpulpe, die im Pulper zu einem normalen, durch Selbstvermahlung bewerkstelligten Vermahlungsgrad von 60° SR (Schopper-Riegler) aufgeteilt worden ist, trockenvermahltes

Fasermaterial zugesetzt werden, wonach die Mischung weitere 5 Minuten im Pulper bearbeitet wird. Den aus einer solchen Mischpulpe hergestellten Gegenständen kann eine besonders grosse Dicke, Porosität und Permeabilität verliehen werden. Das bedeutet, dass die Produkte gute Entwässerungseigenschaften haben und daher auch mit grossen Materialdicken hergestellt werden können.

Eine mit dem erfindungsgemässen Verfahren hergestellte leicht zu entwässernde Pulpe ermöglicht problemlos eine gleichmässige Zufuhr der Fasersuspension über die Form, auch im Falle der Herstellung von Gegenständen mit grosser Wanddicke.

Altpapier, das auch als Rückgabepapier bezeichnet wird, kann sehr uneinheitlich sein und Fasern mit sehr unterschiedlichen Längen enthalten. Dennoch hat sich gezeigt, dass die durchschnittliche Faserlänge so gross ist, dass die vorstehend aufgeführten insbesondere entwässerungsmässigen und strukturellen Vorteile erzielt werden können, wenn dieses Papiermaterial in den Herstellungsprozess eingeht.

Das erfindungsgemäss Verfahren lässt sich bei der Verarbeitung auch sogenannten Virginmaterial anwenden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung formbeständiger Gegenstände durch Auftragen eines fluidisierten Faserrohstoffes auf eine formgebende Unterlage durch Ansaugen einer Faserrohstoffpulpe an diese Unterlage, dadurch gekennzeichnet, dass auf die Unterlage eine aus dem fluidisierten Faserrohstoff gebildete leicht zu entwässernde Pulpe durch Ansaugen aufgetragen wird und dass das Ansaugen gesteuert erfolgt, um durch das Saugen auf der Unterlage eine Faserrohstoffschicht in einer für die Formbeständigkeit erforderlichen Dicke abzusetzen.

2. Verfahren gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass über die Faserrohstoffschicht verteilt in dieser eine oder mehrere Abweichungen in der Schichtdicke dadurch erzeugt werden, dass der Saugeffekt während eines zur Herstellung des gesamten Gegenstandes erforderlichen Faserpulpermengen gemeinsamen Saugprozesses örtlich entsprechend variiert wird.

3. Verfahren gemäss Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Auftragen des Faserrohstoffes mit einer der erforderlichen Formbeständigkeit entsprechenden Dicke derart gesteuert wird, dass ein Gegenstand mit einer zusammengehörigen Schichtformation von einer gegenüber den übrigen Bereichen des Gegenstandes grösseren Schichtdicke ausgebildet wird.

4. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die formgebende Unterlage zum Ansaugen einer leicht zu entwässernden Faserrohstoffpulpe eine für ein gasförmiges, bei Unterdruck aktives Arbeitsmedium und Wasser durchlässige Formfläche hat, deren Durchlässigkeit der Dicke der Faserrohstoffschicht angepasst ist, die durch Ansaugen der Pulpe auf dieser Fläche abgelagert werden soll.

5. Verfahren gemäss Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Formfläche eine Durchlässigkeit aufweist, die in Übereinstimmung mit der Schichtdicke der örtlichen Abweichung bzw. den örtlichen Abweichungen oder des zusammengehörigen Strukturmusters der durch Saugen auf die Formfläche aufgetragenen leicht zu entwässernden Faserpulpschicht variiert.

6. Form zur Durchführung des Verfahrens gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass diese zumindest in dem konturgebenden Teil der Form aus einem partikularen Verbundmaterial hergestellt ist, dessen Partikel aneinander festgehalten sind, um eine formbeständige Formfläche zu bilden, wobei sie gleichzeitig zusammen offene Durchlässe für das Arbeitsmedium begrenzen, die sich durch das Verbundmaterial hin zur Formaussensfläche erstrecken, und dass die Dicke zumindest der die Formfläche bildenden Verbundmaterialschicht der Dicke der Faserrohstoffschicht angepasst ist, die durch Ansaugen der Pulpe auf diese Fläche abgelagert werden soll.

7. Form gemäss Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die die Formfläche bildende Schicht des Verbundmaterials mit einer Dicke hergestellt ist, die in Übereinstimmung mit der Schichtdicke der örtlichen Abweichung bzw. den örtlichen Abweichungen, oder des zusammengehörigen Strukturmusters der durch Saugen auf die Formfläche aufgetragenen leicht zu entwässernden Faserpulpschicht variiert.

8. Form gemäss Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass deren durchlässige Formfläche zusammengesetzt ist aus Partikeln mit unterschiedlicher Partikelgrösse, indem die Partikelgrösse in dem die Formfläche bildenden Teil der Gussform klein und einer darunter liegenden Stützschicht für diesen Teil grösser ist.

9. Form gemäss Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass deren Partikel mit einer aus einem Bindemittel gebildeten Schicht verkleidet sind.

10. Form gemäss Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass deren Bindemittel wärmehärtend ist.

11. Form gemäss Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass deren Bindemittel ein das Haftvermögen verbesserndes Mittel enthält.

12. Form gemäss Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Partikel eine abgerundete Kontur aufweisen.

13. Form gemäss Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Partikel durch Verkeilung miteinander verbunden sind.

14. Form gemäss Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass diese unten mit einem Grundflächen teil versehen ist, in dem die Verbundpartikel durch eine eigentliche Verschmelzungsverbindung miteinander verbunden sind, während die Partikel in dem restlichen Teil der Form durch eine härtende Verklebungsverbindung miteinander verbunden sind.

15. Form gemäss einem der Ansprüche 6 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass deren Formfläche mit einer solchen Stärke ausgebildet ist, dass die Form zum Nachpressen eines Gegenstandes verwendet werden kann.

16. Verfahren zur Herstellung eines fluidisierten

Faserrohstoffes als Ausgangsstoff für das Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Faserrohstoff zumindest teilweise ein langfaseriges Ausgangsmaterial verwendet wird, das zu einer Pulpe verarbeitet wird, teils durch Anwendung von Ausschlägen in einem Pulper, teils durch Anwendung einer vorhergehenden, getrennten und gesteuerten Trockenvermahlung, wobei das Ausgangsmaterial in dosierbare Mengen aufgeteilt und in Fasern zermahlen wird.

17. Verfahren gemäss Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die vorhergehende getrennte Vermahlung als ein Mehrstufenprozess durchgeführt wird.

18. Verfahren gemäss Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausschlagen als ein in Abhängigkeit von der getrennten Trockenvermahlung gesteuerter Verarbeitungsprozess erfolgt.

19. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 16–18, dadurch gekennzeichnet, dass ein einer getrennten und gesteuerten Trockenvermahlung unterzogenes langfaseriges Ausgangsmaterial in dosierten Mengen einer bereits im Pulper gebildeten Pulpe zugesetzt wird und gemeinsam mit dieser einer zeitlich begrenzten Ausschlagung unterzogen wird.

20. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 16–19, dadurch gekennzeichnet, dass in Verbindung mit der vorhergehenden getrennten Trockenvermahlung ein Zusatz von Hilfsstoffen erfolgt.

21. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 16–20, dadurch gekennzeichnet, dass ein Zusatz von Hilfsstoffen bei der weiteren Verwendung der gebildeten Pulpe erfolgt.

22. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 16–21, dadurch gekennzeichnet, dass eine Pulpe wie in Anspruch 16 angegeben hergestellt wird und dass diese Pulpe in dosierten Mengen einer anderen, bereits hergestellten Pulpe zugesetzt wird.

35

45

50

55

60

65