



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 126 069 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.08.2001 Patentblatt 2001/34

(51) Int Cl.7: **D06F 37/26**

(21) Anmeldenummer: **01103296.8**

(22) Anmeldetag: **13.02.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Klemm, Klaus
97656 Oberelsbach (DE)**

(74) Vertreter: **Stark, Vera, Dr.
BASF Aktiengesellschaft
Patente, Marken und Lizenzen
67056 Ludwigshafen (DE)**

(30) Priorität: **18.02.2000 DE 10007502**

(71) Anmelder: **Basell Polypropylen GmbH
55116 Mainz (DE)**

(54) **Innenbehälter für Haushaltsgeräte**

(57) Innenbehälter für Haushaltsgeräte in Form einer Trommel, bestehend aus einer Innen- und einer Außenwand mit einer schubsteifen Verbindung zwischen beiden Wänden, wobei die Innen- und die Außenwand jeweils aus einem thermoplastischen Kunststoff aufge-

baut ist.

Der erfindungsgemäße Innenbehälter kann auch in der Weise ausgestaltet sein, daß der Hohlraum zwischen der Innen- und der Außenwand mit einem Füllstoff ausgefüllt wird. Als thermoplastischer Kunststoff wird insbesondere Polypropylen eingesetzt.

EP 1 126 069 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Innenbehälter für Haushaltsgeräte in Form einer Trommel, bestehend aus einer Innen- und einer Außenwand mit einer schubsteifen Verbindung zwischen beiden Wänden, wobei die Innen- und die Außenwand jeweils aus einem thermoplastischen Kunststoff aufgebaut ist.

[0002] Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Innenbehälters und dessen Verwendung als Innentrommel für Front- und Topladerwaschmaschinen oder für Wäschetrockner.

[0003] Thermoplastische Kunststoffe werden schon seit längerem als Bestandteile von Haushaltsgeräten eingesetzt. Häufig werden dabei thermoplastische Kunststoffe als Arbeitsplatten oder als Funktions- oder Gehäuse Teile verwendet.

[0004] Beispielsweise sind aus der DE-A 19604370 Arbeitsplatten aus thermoplastischen Kunststoffen bekannt, die eine Kunststoffplatte enthalten, an deren Plattenunterseite eine Stützevorrichtung angebracht ist, die aus einer rostartigen, an ihrer Unterseite hin offenen Baueinheit besteht.

[0005] Aus der DE-A 1 97 22 339 ist ein Schichtverbundmaterial bekannt, welches eine Trägerschicht aus Polypropylen, eine darauf angeordnete Dekorschicht und eine auf der Dekorschicht aufgebrachte hitzegehärtete Schicht enthält. Weiterhin beschreibt die DE-A 19 858 173 ein Schichtverbundmaterial aus einer Trägerschicht verschiedener anderer thermoplastischer Polymerer, wie zum Beispiel aus bestimmten Copolymeren des Styrols oder aus Polyoxymethylen bzw. aus Polybutylenterephthalat, sowie einer darauf aufgebrachten Dekorschicht und einer auf dieser aufliegenden hitzegehärteten Schicht. Derartige Schichtverbundmaterialien aus einer Trägerschicht aus thermoplastischen Polymeren zeichnen sich gegenüber herkömmlichen Schichtverbundmaterialien mit Trägerschichten aus Holz, Holzfasern oder Papier u.a. durch eine hohe Temperatur- und Feuchtigkeitsbeständigkeit, bessere mechanische Festigkeit und eine leichtere Verarbeitbarkeit aus.

[0006] Weiterhin ist bekannt, trommelförmige Innenbehälter von Haushaltsgeräten aus thermoplastischen Polymeren, meist verstärktem Polypropylen herzustellen. Derartige Innenbehälter bestehen nur aus einer Wand, die aus Festigkeitsgründen verrippt und oder mit versetzten Wandungen ausgeführt sind. Diese Ausführungen haben den Nachteil, daß mit dieser Konstruktion teilweise teure Kunststoffe und/oder große Wandstärken eingesetzt werden müssen, um die anfallenden Belastungen aufnehmen zu können. Teilweise sind sogar wünschenswerte Gerätevarianten (mit sehr großen Schleudertouren) technisch nicht in der kostengünstigeren Herstellungsweise mittels Kunststoff realisierbar. Große Wandstärken haben den Nachteil, daß neben eines hohen Materialverbrauches sehr lange Festigungs-

zeiten im Spritzgießprozess in Kauf genommen werden müssen, was die Herstellung der Teile zusätzlich verteuert. Der Grund hierfür liegt in der konstruktionsbedingten Auslegung der Bauteile begründet. Ein wichtiges Kriterium für einen Innenbehälter stellt die Steifigkeit von dessen Wand dar, an der das Lager ein- oder angebracht ist. Vereinfacht dargestellt wird über den Wasch- und den Schleudervorgang des Haushaltsgerätes, beispielsweise der Waschmaschine, dessen Rückwand über die in der Innentrommel liegende Unwucht (Wäsche) einer umlaufenden Biegebelastung unterworfen, da die Innentrommel im Behälter taumelt. Dieser Taumelvorgang ist allerdings nur soweit zulässig, daß die Innentrommel nicht den Behälter berührt. Diese Überlegung ist auch auf die Innentrommel in Wasch- oder Trockengeräten übertragbar, die derzeit noch aus Stahlblech und einem Metall-Druckguß-Versteifungsteil hergestellt werden. Auch hier muß die durch die Unwucht aufgebrachte Kraft über die Formteilsteifigkeit, insbesondere der Trommelrückwand und der Trommelachse abgeführt werden, ohne dabei zu große Deformationen zu verursachen.

[0007] Aus thermoplastischen Kunststoffen hergestellte trommelförmige Innenbehälter von Haushaltsgeräten sind bislang nur für solche Anwendungsgebiete geeignet, deren mechanische Belastung begrenzt ist, was u.a. bedeutet, daß die Schleuderdrehzahl und die Unwucht solcher trommelförmiger Innenbehälter nicht zu groß sein darf. Weiterhin sind durch die begrenzte Belastbarkeit der bislang bekannten trommelförmigen Kunststoffen nur eine eingeschränkte Zahl von thermoplastischen Kunststoffen als Materialien verwendbar.

[0008] Der vorliegenden Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, den geschilderten Nachteilen abzuhefen und einen verbesserten trommelförmigen Innenbehälter für Haushaltsgeräte aus thermoplastischen Kunststoffen bereitzustellen, der auch noch bei erhöhten Schleuderdrehzahlen und/oder bei einer erhöhten Unwucht betrieben werden kann, wobei dieser trommelförmige Innenbehälter aus möglichst vielen Arten von thermoplastischen Kunststoffen hergestellt werden sollte und wobei dieser ferner auch eine möglichst geringe Bautiefe aufweisen sollte.

[0009] Demgemäß wurde ein verbesserter Innenbehälter für Haushaltsgeräte in Form einer Trommel entwickelt, bestehend aus einer Innen- und einer Außenwand mit einer schubsteifen Verbindung zwischen beiden Wänden, wobei die Innen- und die Außenwand jeweils aus einem thermoplastischen Kunststoff aufgebaut ist.

[0010] Nach einer Abwandlung kann der erfindungsgemäße, trommelförmige Innenbehälter auch in der Weise ausgestaltet werden, daß dieser mit einem Füllstoff ausgefüllt wird, um dessen mechanische Festigkeit und Belastbarkeit, insbesondere bei erhöhten Schleuderdrehzahlen und bei erhöhter Unwucht zu erhöhen oder aber um das Geräuscheverhalten zu verbessern. Der Füllstoff kann dabei fest oder flüssig sein.

[0011] Geeignete Füllstoffe sind beispielsweise Gesteinsmehl, Beton, Talkum, Sand aber auch Flüssigkeiten, Gele oder geschäumte Kunststoffe, beispielsweise Polyurethanschäume, insbesondere Weichschäume aus Polyurethan.

[0012] Die Innenwand des erfindungsgemäßen, trommelförmigen Innenbehälters weist eine Wandstärke von 0,5 bis 20 mm, insbesondere von 2 bis 5 mm auf, die Wandstärke der Außenwand beträgt 0,5 bis 20 mm, insbesondere 2 bis 5 mm. Der zwischen der Innenwand und der Außenwand liegende Hohlraum besitzt eine Dicke von 1 bis 300 mm, insbesondere eine Dicke von 20 bis 150 mm. Unter der Bezeichnung Innenbehälter sollen dabei sowohl der Behälter (Bottich), als auch die entsprechende Innentrommel verstanden werden.

[0013] Der thermoplastische Kunststoff, aus dem die Innen- und die Außenwand des erfindungsgemäßen, trommelförmigen Innenbehälters besteht, kann 1 bis 60, vorzugsweise 5 bis 50, besonders bevorzugt 10 bis 40 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des thermoplastischen Kunststoffes, an verstärkenden Füllstoffen enthalten, wie zum Beispiel Bariumsulfat, Magnesiumhydroxyd, Talkum mit einer mittleren Korngröße im Bereich von 0,1 bis 10 µm, gemessen nach DIN 66 115, Holz, Flachs, Kreide, Glasfasern, beschichtete Glasfasern, Lang- oder Kurzglasfasern, Glaskugeln oder Mischungen von diesen. Außerdem kann man dem thermoplastischen Kunststoff noch die üblichen Zusatzstoffe wie Licht-, UV- und Wärmestabilisatoren, Pigmente, Ruße, Gleitmittel, Flammschutzmittel, Treibmittel und dergleichen in den üblichen und erforderlichen Mengen hinzufügen.

[0014] Als thermoplastische Polymere, die die Innen- und die Außenwand des erfindungsgemäßen Innenbehälters bilden, kommen u.a. Polypropylen, Polyethylen, Polyvinylchlorid, Polysulfone, Polyetherketone, Polyester, Polycycloolefine, Polyacrylate und Polymethacrylate, Polyamide, Polycarbonat, Polyurethane, Polyacetale wie zum Beispiel Polyoxymethylen, Polybutylenterephthalate und Polystyrole in Betracht. Dabei sind sowohl Homopolymere als auch Copolymere dieser thermoplastischen Polymere verwendbar. Vorzugsweise wird neben den verstärkenden Füllstoffen Polypropylen, Polyoxymethylen, Polybutylenterephthalat oder Polystyrol eingesetzt, insbesondere auch Copolymere des Styrols mit untergeordneten Anteilen an einem oder mehreren Comonomeren wie zum Beispiel Butadien, α -Methylstyrol, Acrylnitril, Vinylcarbazol sowie Estern der Acryl-, Methacryl- oder Itaconsäure. Es können auch Rezyklate aus diesen thermoplastischen Polymeren verwendet werden.

[0015] Unter der Bezeichnung Polyoxymethylen sollen dabei Homo- und Copolymere von Aldehyden, beispielsweise von Formaldehyd, und von cyclischen Acetalen verstanden werden, die wiederkehrende Kohlenstoff-Sauerstoff-Bindungen im Molekül enthalten und eine Schmelzflußrate (MFR), nach ISO 1133, bei 230°C und unter einem Gewicht von 2,16 kg, von 5 bis 40 g/

10 min., insbesondere von 5 bis 30 g/10 min. aufweisen.

[0016] Das bevorzugt verwendete Polybutylenterephthalat ist ein höhermolekulares Veresterungsprodukt von Terephthalsäure mit Butylenglykol und einer Schmelzflußrate (MFR), nach ISO 1133, bei 230°C und unter einem Gewicht von 2,16 kg, von 5 bis 50 g/10 min., insbesondere von 5 bis 30 g/10 min.

[0017] Als Copolymere des Styrols kommen insbesondere Copolymere mit bis zu 45 Gew.-%, vorzugsweise mit bis zu 20 Gew.-% an einpolymerisiertem Acrylnitril in Betracht. Derartige Copolymere aus Styrol und Acrylnitril (SAN) weisen eine Schmelzflußrate (MFR), nach ISO 1133, bei 230°C und unter einem Gewicht von 2,16 kg, von 1 bis 25 g/10 min., insbesondere von 4 bis 20 g/10 min. auf.

[0018] Weitere ebenfalls bevorzugt eingesetzte Copolymere des Styrols enthalten bis zu 35 Gew.-%, insbesondere bis zu 20 Gew.-% einpolymerisiertes Acrylnitril und bis zu 35 Gew.-%, insbesondere bis zu 30 Gew.-% einpolymerisiertes Butadien. Die Schmelzflußrate derartiger Copolymere aus Styrol, Acrylnitril und Butadien (ABS), nach ISO 1133, bei 230°C und unter einem Gewicht von 2,16 kg, liegt im Bereich von 1 bis 40 g/10 min., insbesondere im Bereich von 2 bis 30 g/10 min.

[0019] Als Materialien für die Innen- und die Außenwand des erfindungsgemäßen, trommelförmigen Innenbehälters werden insbesondere auch Polyolefine wie Polyethylen oder Polypropylen eingesetzt, wobei letzteres bevorzugt verwendet wird. Unter der Bezeichnung Polypropylen sollen dabei sowohl Homo- als auch Copolymere des Propylens verstanden werden. Copolymere des Propylens enthalten in untergeordneten Mengen mit Propylen copolymerisierbare Monomere, beispielsweise C_2-C_8 -Alk-1-ene wie u.a. Ethylen, But-1-en, Pent-1-en oder Hex-1-en. Es können auch zwei oder mehr verschiedene Comonomere verwendet werden.

[0020] Besonders geeignet sind u.a. Homopolymere des Propylens oder Copolymere des Propylens mit bis zu 50 Gew.-% einpolymerisierter anderer Alk-1-ene mit bis zu 8 C-Atomen. Die Copolymere des Propylens sind hierbei statistische Copolymere oder Block- oder Impactcopolymere. Sofern die Copolymere des Propylens statistisch aufgebaut sind, enthalten sie im allgemeinen bis zu 15 Gew.-%, bevorzugt bis zu 6 Gew.-%, andere Alk-1-ene mit bis zu 8 C-Atomen, insbesondere Ethylen, But-1-en oder ein Gemisch aus Ethylen und But-1-en.

[0021] Block- oder Impactcopolymere des Propylens sind Polymere, bei denen man in der ersten Stufe ein Propylenhomopolymer oder ein statistisches Copolymer des Propylens mit bis zu 15 Gew.-%, bevorzugt bis zu 6 Gew.-%, anderer Alk-1-ene mit bis zu 8 C-Atomen herstellt und dann in der zweiten Stufe ein Propylen-Ethylen-Copolymer mit Ethylengehalten von 15 bis 80 Gew.-%, wobei das Propylen-Ethylen-Copolymer zusätzlich noch weitere C_4-C_8 -Alk-1-ene enthalten kann, hinzupolymerisiert. In der Regel wird soviel des Propylen-Ethylen-Copolymer hinzupolymerisiert, daß das in

der zweiten Stufe erzeugte Copolymer im Endprodukt einen Anteil von 3 bis 60 Gew.-% aufweist.

[0022] Die Polymerisation zur Herstellung von Polypropylen kann mittels eines Ziegler-Natta-Katalysatorsystems erfolgen. Dabei werden insbesondere solche Katalysatorsysteme verwendet, die neben einer titanhaltigen Feststoffkomponente a) noch Cokatalysatoren in Form von organischen Aluminiumverbindungen b) und Elektronendonorenverbindungen c) aufweisen.

[0023] Es können aber auch Katalysatorsysteme auf der Basis von Metallocenverbindungen bzw. auf der Basis von polymerisationsaktiven Metallkomplexen eingesetzt werden.

[0024] Im speziellen enthalten übliche Ziegler-Natta-Katalysatorsysteme eine titanhaltige Feststoffkomponente u.a. Halogenide oder Alkohole des drei- oder vierwertigen Titans, ferner eine halogenhaltige Magnesiumverbindung, anorganische Oxide wie zum Beispiel Kiesegel als Träger sowie Elektronendonorenverbindungen. Als solche kommen insbesondere Carbonsäurederivate sowie Ketone, Ether, Alkohole oder siliciumorganische Verbindungen in Frage.

[0025] Die titanhaltige Feststoffkomponente kann nach an sich bekannten Methoden hergestellt werden. Beispiele dafür sind u.a. in der EP-A 45 975, der EP-A 45 977, der EP-A 86 473, der EP-A 171 200, der GB-A 2 111 066, der US-A 4 857 613 und der US-A 5 288 824 beschrieben. Bevorzugt wird das aus der DE-A 195 29 240 bekannte Verfahren angewandt.

[0026] Geeignete Aluminiumverbindungen b) sind neben Trialkylaluminium auch solche Verbindungen, bei denen eine Alkylgruppe durch eine Alkoxygruppe oder durch ein Halogenatom, beispielsweise durch Chlor oder Brom, ersetzt ist. Die Alkylgruppen können gleich oder voneinander verschieden sein. Es kommen lineare oder verzweigte Alkylgruppen in Betracht. Bevorzugt werden Trialkylaluminiumverbindungen verwendet, deren Alkylgruppen jeweils 1 bis 8 C-Atome aufweisen, beispielsweise Trimethylaluminium, Triethylaluminium, Tri-iso-butylaluminium, Trioctylaluminium oder Methyl-diethylaluminium oder Mischungen daraus.

[0027] Neben der Aluminiumverbindung b) verwendet man in der Regel als weiteren Cokatalysator Elektronendonorenverbindungen c) wie mono- oder polyfunktionelle Carbonsäuren, Carbonsäureanhydride oder Carbonsäureester, ferner Ketone, Ether, Alkohole, Lactone, sowie phosphor- und siliciumorganische Verbindungen, wobei die Elektronendonorenverbindungen c) gleich oder verschieden von den zur Herstellung der titanhaltigen Feststoffkomponente a) eingesetzten Elektronendonorenverbindungen sein können.

[0028] Anstelle von Ziegler-Natta-Katalysatorsystemen können auch Metallocenverbindungen bzw. polymerisationsaktive Metallkomplexe zur Herstellung von Polypropylen verwendet werden.

[0029] Unter Metallocenen sollen hier Komplexverbindungen aus Metallen von Nebengruppen des Periodensystems mit organischen Liganden verstanden

werden, die zusammen mit metalloceniumionenbildenden Verbindungen wirksame Katalysatorsysteme ergeben. Für einen Einsatz zur Herstellung von Polypropylen liegen die Metallocenkomplexe im Katalysatorsystem in der Regel geträgert vor. Als Träger werden häufig anorganische Oxide eingesetzt, es können aber auch organische Träger in Form von Polymeren, beispielsweise Polyolefine Verwendung finden. Bevorzugt sind die oben beschriebenen anorganischen Oxide, die auch zur Herstellung der titanhaltigen Feststoffkomponente a) verwendet werden.

[0030] Üblicherweise eingesetzte Metallocene enthalten als Zentralatome Titan, Zirkonium oder Hafnium, wobei Zirkonium bevorzugt ist. Im allgemeinen ist das Zentralatom über eine π -Bindung an mindestens eine, in der Regel substituierte, Cyclopentadienylgruppe sowie an weitere Substituenten gebunden. Die weiteren Substituenten können Halogene, Wasserstoff oder organische Reste sein, wobei Fluor, Chlor, Brom, oder Jod oder eine C₁-C₁₀-Alkylgruppe bevorzugt sind. Die Cyclopentadienylgruppe kann auch Bestandteil eines entsprechenden heteroaromatischen Systems sein.

[0031] Bevorzugte Metallocene enthalten Zentralatome, die über zwei gleichartige oder verschiedene π -Bindungen an zwei substituierte Cyclopentadienylgruppen gebunden sind, wobei diejenigen besonders bevorzugt sind, in denen Substituenten der Cyclopentadienylgruppen an beide Cyclopentadienylgruppen gebunden sind. Insbesondere sind Komplexe bevorzugt, deren substituierte oder unsubstituierte Cyclopentadienylgruppen zusätzlich durch cyclische Gruppen an zwei benachbarten C-Atomen substituiert sind, wobei die cyclischen Gruppen auch in einem heteroaromatischen System integriert sein können.

[0032] Bevorzugte Metallocene sind auch solche, die nur eine substituierte oder unsubstituierte Cyclopentadienylgruppe enthalten, die jedoch mit mindestens einem Rest substituiert ist, der auch an das Zentralatom gebunden ist.

[0033] Geeignete Metallocenverbindungen sind beispielsweise

Ethylenbis(indenyl)-zirkoniumdichlorid,
 Ethylenbis(tetrahydroindenyl)-zirkoniumdichlorid,
 Diphenylmethylen-9-fluorenylcyclopentadienylzirkoniumdichlorid,
 Dimethylsilandiylbis(-3-tert.butyl-5-methylcyclopentadienyl)-zirkoniumdichlorid,
 Dimethylsilandiyl(2-methyl-4-azapentalen)(2-methyl-4(4'-methylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid,
 Dimethylsilandiyl(2-methyl-4-thiapentalen)(2-ethyl-4(4'-tert. butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid,
 Ethandiyl(2-ethyl-4-azapentalen)(2-ethyl-4(4'-tert. butylphenyl)-indenyl)-zirkoniumdichlorid,
 Dimethylsilandiylbis(2-methyl-4-azapentalen)-zirkoniumdichlorid,

Dimethylsilandiylbis(2-methyl-4-thiapentalen)-zirkoniumdichlorid
 Dimethylsilandiylbis(-2-methylindenyl)-zirkoniumdichlorid,
 Dimethylsilandiylbis(-2-methylbenzindenyl)-zirkoniumdichlorid
 Dimethylsilandiylbis(-2-methyl-4-phenylindenyl)zirkoniumdichlorid,
 Dimethylsilandiylbis(-2-methyl-4-naphthylindenyl)zirkoniumdichlorid,
 Dimethylsilandiylbis(-2-methyl-4-isopropylindenyl)zirkoniumdichlorid oder
 Dimethylsilandiylbis(-2-methyl-4,6-diisopropylindenyl)zirkoniumdichlorid sowie die entsprechenden Dimethylzirkoniumverbindungen.

[0034] Die Metallocenverbindungen sind entweder bekannt oder nach an sich bekannten Methoden erhältlich. Zur Katalyse können auch Mischungen derartiger Metallocenverbindungen eingesetzt werden, ferner die in der EP-A 4 16 815 beschriebenen Metallocenkomplexe.

[0035] Weiterhin enthalten die Metallocen-Katalysatorsysteme metalloceniumionenbildende Verbindungen. Geeignet sind starke, neutrale Lewisäuren, ionische Verbindungen mit lewis-sauren Kationen oder ionische Verbindungen mit Brönsted-Säuren als Kation. Beispiele sind hierfür Tris(pentafluorphenyl)boran, Tetrakis(pentafluorphenyl)borat oder Salze des N,N-Dimethylaniliniums. Ebenfalls geeignet als metalloceniumionenbildende Verbindungen sind offenkettige oder cyclische Alumoxanverbindungen. Diese werden üblicherweise durch Umsetzung von Trialkylaluminium mit Wasser hergestellt und liegen in der Regel als Gemische unterschiedlich langer, sowohl linearer als auch cyclischer Kettenmoleküle vor.

[0036] Darüber hinaus können die Metallocen-Katalysatorsysteme metallorganische Verbindungen der Metalle der I., II. oder III. Hauptgruppe des Periodensystems enthalten wie n-Butyl-Lithium, n-Butyl-n-octyl-Magnesium oder Tri-iso-butyl-aluminium, Triethylaluminium oder Trimethylaluminium.

[0037] Die Herstellung der für die Innen- und die Außenwand des erfindungsgemäßen Innenbehälters verwendeten Polypropylene wird durch Polymerisation in wenigstens einer, häufig auch in zwei oder noch mehr hintereinandergeschalteten Reaktionszonen (Reaktorkaskade), in der Gasphase, in einer Suspension oder in einer flüssigen Phase (Bulkphase) durchgeführt. Es können die üblichen, für die Polymerisation von C₂-C₈-Alk-1-enen verwendeten Reaktoren eingesetzt werden. Geeignete Reaktoren sind u.a. kontinuierlich betriebene Rührkessel, Schleifenreaktoren oder Wirbelbettreaktoren. Die Größe der Reaktoren ist hierbei nicht von wesentlicher Bedeutung. Sie richtet sich nach dem Ausstoß, der in der oder in den einzelnen Reaktionszonen erzielt werden soll.

[0038] Als Reaktoren werden insbesondere Wirbel-

bettreaktoren sowie horizontal oder vertikal gerührte Pulverbettreaktoren verwendet. Das Reaktionsbett besteht im allgemeinen aus dem Polymerisat aus C₂-C₈-Alk-1-enen, das im jeweiligen Reaktor polymerisiert wird.

[0039] Die Polymerisation zur Herstellung der als Trägerschichten verwendeten Polypropylene wird unter üblichen Reaktionsbedingungen bei Temperaturen von 40 bis 120°C, insbesondere von 50 bis 100°C und Drücken von 10 bis 100 bar, insbesondere von 20 bis 50 bar vorgenommen.

[0040] Die verwendeten Polypropylene weisen in der Regel eine Schmelzflußrate (MFR), nach ISO 1133, von 0,1 bis 200 g/10 min., insbesondere von 0,2 bis 100 g/10 min., bei 230°C und unter einem Gewicht von 2,16 kg, auf.

[0041] Es können auch Blends, d.h. Mischungen unterschiedlicher thermoplastischer Polymerer verwendet werden, beispielsweise Blends aus einem Copolymeren des Styrols mit Acrylnitril und einem Copolymeren aus Butadien und Acrylnitril.

[0042] Die Innen- und die Außenwand des erfindungsgemäßen, trommelförmigen Innenbehälters können auch in der Weise aufgebaut sein, daß auf dem thermoplastischen Kunststoff zum Zwecke einer besseren optischen Gestaltung noch ein Laminat aus einer Dekorschicht und einer auf der Dekorschicht liegenden hitzegehärteten Schicht aufgebracht ist. Weiterhin kann es sich empfehlen, zwischen dem thermoplastischen Kunststoff und der Dekorschicht noch einer Zwischenlage einzubringen, vorzugsweise aus dem gleichen thermoplastischen Kunststoff wie das Material der Innen- und der Außenwand, wodurch sich die Haftung und das Bindeverhalten verbessert. Die Zwischenlage liegt insbesondere als dünne Folie oder aber als dünnes Vlies mit einer Dicke von 0,001 bis 1,0 mm, insbesondere von 0,005 bis 0,3 mm vor. Als Materialien für die Zwischenlage kommen die gleichen thermoplastischen Kunststoffe in Frage, wie sie bereits für die Innen- und die Außenwand beschrieben sind, also insbesondere Polypropylen und Polyethylen, Polymere des Styrols, Polyoxymethylen oder Polybutylenterephthalat.

[0043] Mit Hilfe der Laminatschicht aus der Dekorschicht und der hitzegehärteten Schicht kann man dem erfindungsgemäßen Innenbehälter u.a. eine bestimmte Oberflächenqualität (Farbe), eine bessere Oberflächenhärte und Abriebsbeständigkeit sowie eine höhere Brandsicherheit zuordnen.

[0044] Bevorzugt wird als Zwischenlage auch ein mit Harz getränktes Vlies oder eine mit Harz getränkte Folie aus einem thermoplastischen Kunststoff verwendet. Als Harze finden hierfür insbesondere Acrylharze, Phenolharze, Harnstoffharze oder Melaminharze Verwendung. Der Grad der Beharzung kann dabei bis zu 300 % betragen, was bedeutet, daß praktisch die gesamte Oberfläche der Zwischenlage mehrfach mit Harz bedeckt ist. Vorzugsweise liegt der Grad der Beharzung bei 50 bis 150 %, insbesondere bei 80 bis 120 %. Das

Gewicht der Zwischenlage pro m² liegt im Bereich von 15 bis 150 g, insbesondere im Bereich von 30 bis 60 g.

[0045] Die Dekorschicht kann aus einem Kunststoffmaterial bestehen, das eine Prägung oder eine Färbung oder beides in Kombination aufweist ist, beispielsweise in Form eines Fertiglaminates. Die Dekorschicht kann aber auch aus Papier oder aus einem Gewebe oder einem papierähnlichen oder gewebeähnlichen oder holzähnlichen oder metallähnlichen Material aufgebaut sein. Beispiele hierfür wären Dekorschichten aus einem aluminiumartigen Material oder aus einem edelstahlarartigen Material oder aber aus leder-, seide-, holz-, kork- oder linoleumartigen Material. Die Dekorschicht kann ebenfalls mit Acryl-, Phenol-, Harnstoff- oder Melaminharzen beharzt sein, wobei der Grad der Beharzung bei 50 bis 300 %, insbesondere bei 100 bis 300 %, bezogen auf das Gewicht der Dekorschicht liegen kann. Das Gewicht der Dekorschicht liegt üblicherweise im Bereich von 10 bis 200 g pro m², insbesondere im Bereich von 30 bis 150 g pro m² und besonders bevorzugt im Bereich von 50 bis 130 g pro m². Die Dekorschicht kann auch aus einem farbigen Kunststoffmaterial bestehen.

[0046] Die auf der Dekorschicht angeordnete hitzegehärtete Schicht (Overlay) besteht vorzugsweise aus einem duroplastischen Kunststoffmaterial, beispielsweise aus einem mit Acrylharz, Phenolharz, Melaminharz oder Harnstoffharz getränktem Papier, das durch Druck- oder Hitzeeinwirkung während der Herstellung des Schichtverbundmaterials vernetzt wird. Das Gewicht der hitzegehärteten Schicht (Overlay) liegt üblicherweise im Bereich von 10 bis 300 g pro m², insbesondere im Bereich von 15 bis 150 g pro m² und besonders bevorzugt im Bereich von 20 bis 70 g pro m².

[0047] Die hitzegehärtete Schicht (Overlay) kann auch als Fertiglaminat wahlweise einseitig oder auch beidseitig auf der Dekorschicht angeordnet sein. Es ist auch möglich, ein Fertiglaminat auf die Zwischenlage aufzubringen, welches aus der Dekorschicht und aus dem Overlay besteht. Derartige Fertiglaminare sind als solche bekannt und u.a. von der Firma Melaplast in Schweinfurt, Deutschland erhältlich.

[0048] Die erfindungsgemäßen Innenbehälter sind nach einem ebenfalls erfindungsgemäßen Verfahren in der Weise erhältlich, daß zunächst die Innen- und die Außenwand durch thermische Verformung bei Temperaturen von 150 bis 300°C, insbesondere von 200 bis 280°C, vorzugsweise von 200 bis 260°C hergestellt werden und diese beiden Teile anschließend durch Verschweißen, Verschrauben, Verclipsen, Vernieten oder Verkleben miteinander verbunden werden. Die Herstellung der Innen- und der Außenwand kann dabei u.a. durch Spritzgießen oder durch Blasformen erfolgen.

[0049] Bei der Konstruktion der erfindungsgemäßen Innenbehälter wird dabei das Prinzip einer schubsteifen Doppelwandkonstruktion verwirklicht, die eine deutliche Erhöhung der Biegefestigkeit bewirkt. Bei vergleichbaren Außenabmessungen läßt sich somit eine bis zu 60%ige Verringerung der Durchbiegung erreichen.

[0050] Dieser so erhaltene Steifigkeitsgewinn erlaubt somit bei gleichem Werkstoff eine höher beanspruchbare Maschine herzustellen oder - bei gleicher Belastung - auf einen weniger steifen und damit in der Praxis meist preisgünstigeren Werkstoff auszuweichen.

[0051] Fertigungstechnisch erhält man diese schubsteife Doppelwandkonstruktion über das Verbinden der Innen- und Außenwand mittels gängiger Verbindungstechniken (Schweißen, Schrauben, Nieten, evtl. Schnappen) oder durch Herstellen des Teiles im Blasformvorgang.

[0052] Sinnvollerweise befindet sich die Verbindungsebene in der unbelasteten neutralen Biegezone des Systems, so daß beispielsweise bei Verbindung der beiden Teile mittels Heizelementschweißen die Schweißebenen im Einsatzfall nicht belastet wird und somit die Gefahr eines Versagens der Schweißung durch Bruch nahezu ausgeschlossen werden kann.

[0053] Die somit erzielte Steifigkeitserhöhung könnte somit - bei vergleichbaren Außenabmessungen des Innenbehälters - bei rechnerisch optimierter Masseverteilung dazu benutzt werden, das Maschinen-Schleuderprofil (Drehzahl, Unwucht) zu verbessern. Darüber hinaus führt eine steifere Wand des Innenbehälters zu geringeren Deformationen/Schrägstellung der Riemenscheibe durch die Riemenvorspannung zwischen Riemenscheibe und Motor.

[0054] Entscheidend für die Detailkonstruktion des doppelwandigen Innenbehälters ist eine fallspezifische Wandstärkenoptimierung unter Berücksichtigung der Bauteilbelastung und des einzusetzenden Materials, beispielsweise mittels Computer-Simulationsrechnungen.

[0055] Eine optimierte Konstruktion würde unter Berücksichtigung des verfügbaren Bauraumes entweder über die herstelltechnisch optimale Formteilmwandstärke zur Wahl des festigkeitsseitig optimal dimensionierten Innenbehältermaterials oder über das wirtschaftlich günstigste Innenbehältermaterial zur festigkeitsseitig optimalen Wandstärke führen.

[0056] Besondere Beachtung verdient in diesem Zusammenhang der Bereich der Wand des Innenbehälters in unmittelbarer Umgebung des Lagers. In diesem Bereich werden oft Einlegeteile umspritzt, in die dann die Kugellager für die Trommellagerung eingebracht werden. Aus Festigkeitsgründen sind diese Bereiche teilweise sehr massiv (Wandstärken von bis zu 15 mm) ausgeführt. Diese Wandstärken sind allerdings prozestechisch schwierig zu beherrschen (Bildung von Lunken) und führen darüber hinaus zu sehr langen Kühlzeiten d.h. zu Mehrkosten aufgrund längerer Fertigungszeiten. Dadurch, daß der erfindungsgemäße Innenbehälter aus einer Innen- und einer Außenwand besteht, also aus einer zweiteiligen Wand, läßt sich auch dieser Formteilmereich spritzgießtechnisch optimieren, in dem beispielsweise diese Massenanhäufung durch zwei getrennt hergestellte aber festigkeitsseitig verbundene Abstützungen ersetzt werden.

[0057] Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Innenbehälters besteht darin, daß der zwischen den Behälterrückwandungen verfügbare Raum zur Unterbringung der derzeit häufig verwendeten Riemenscheibe oder eines Trommeldirektantriebes verwendet werden kann. Der durch diese Konstruktionsweise erzielte Raum kann zu einer Verlängerung der Innentrommel und damit zu einem Vergrößern des Wäschevolumens genutzt werden.

[0058] Durch die aus Festigkeitsgründen erforderliche Höhe des Lagerbereiches im Behälter-(Bottich-)rückteil und der Anbringung der Riemenscheibe ergibt sich unter Berücksichtigung der erforderlichen Abstände des Schwingsystems vom Gehäuse die maximal erzielbare Länge der Innentrommel.

[0059] Die derzeitige Aufbauhöhe des Schwingsystems wird in erster Linie vom Lagerbereich und damit von der eingesetzten Lager bzw. der in diesem Bereich umspritzten Nabe bestimmt, welche eine Höhe von ca. 10 bis 200 mm aufweist und durch den Abstand der beiden Lager definiert wird. Hierzu kommt der Platzbedarf für die Riemenscheibe von ca. 10 bis 100 mm, die derzeit zwischen Behälter und Gehäuserückwand angebracht ist.

[0060] Durch die doppelwandige Ausführung des erfindungsgemäßen Innenbehälters besteht nun die Möglichkeit, in jeder der beiden Einzelwände im Rückteil des Behälters (Bottich) jeweils ein Lager zu plazieren und die Riemenscheibe oder den Direktantrieb der Maschine zwischen den beiden Wandungen/Lagern anzubringen.

[0061] Für den erfindungsgemäßen Innenbehälter erweist es sich weiterhin als günstig, daß der Hohlraum zwischen der Innen- und der Außenwand noch mit verschiedenartigen Füllstoffen ausgefüllt werden kann, wodurch sich das Eigenschaftsprofil des Innenbehälters verändern läßt. Durch Füllen mit Gesteinsmehl oder anderer rieselfähiger Massen kann beispielsweise ein Teil der bislang in einem zusätzlichen Arbeitsgang separat zu montierender Ausgleichsgewichte integriert werden, so daß diese ganz oder teilweise entfallen können. Bedenkt man die Möglichkeit eines reversiblen Vorganges, so besteht die Möglichkeit über ein Ablassen des Gewichtes im Transportfall eine deutliche Reduzierung des Transportgewichtes und der trägen Masse zu erzielen, was wiederum beim Transportstoß die Belastung der Transportsicherung reduziert.

[0062] Weiterhin kann man durch die Verwendung von ausgehärteten Füllmassen, beispielsweise von Epoxidharzen die Steifigkeit des Innenbehälters verbessern, sowie durch die Verwendung von dämpfenden Formmassen, beispielsweise von Polyurethanweichschäumen, die Schalldämpfung erhöhen.

[0063] Der doppelwandige Aufbau des erfindungsgemäßen Innenbehälters empfiehlt sich insbesondere in festigkeitsseitig hoch beanspruchten Bauteilbereichen, wie beispielsweise den Seiten von Laugenbehältern, in denen sich die Lager befinden und/oder den Seiten von

Innentrommeln, in denen sich die Achsen befinden.

[0064] Das ebenfalls erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung des Innenbehälters ist leicht durchzuführen und zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß es unter Einsatz üblicher Montageverfahren durchgeführt werden kann.

[0065] Der erfindungsgemäße Innenbehälter eignet sich u.a. als Innenbehälter für Haushaltsgeräte, insbesondere für Front- und Topladerwaschmaschinen und für Wäschetrockner sowie als Laugenbehälter.

[0066] Einige beispielhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Innenbehälters sind in den nachfolgenden Beispielen näher erläutert.

15 Beispiel 1

[0067] Der Innenbehälter einer Topladerwaschmaschine wird dadurch hergestellt, daß man eine Innenwand [1] und eine Außenwand [2] mittels Orbitalschweißen miteinander schubsteif verbindet. Die Innen- und die Außenwand bestehen jeweils aus mit 30 Gew.-% Talkum verstärktem Propylenhomopolymerisat einer Schmelzflußrate (MFR) von 7 g/10 min., nach ISO 1133, bei 230°C und unter einem Gewicht von 2,16 kg.

[0068] Mit dem Schweißvorgang wird gleichzeitig das Lager [3] für die Innentrommel eingebracht. Anschließend wird der Hohlraum des Teiles mit einem Polymerbeton ausgegossen, um die Masse des Teiles zu erhöhen und um damit einen Teil des nachträglich zu montierenden Beton-Ausgleichsgewichtes zu ersetzen.

[0069] Eine Skizze dieses Innenbehälters für eine Topladerwaschmaschine ist in Figur 1 wiedergegeben.

35 Beispiel 2

[0070] Der Innenbehälter einer Frontladerwaschmaschine wird dadurch hergestellt, daß man eine Innenwand [1] und eine Außenwand [2] mittels Heizelementschweißen (Spiegelschweißen) miteinander schubfrei verbindet. Die Innen- und die Außenwand bestehen jeweils aus mit 20 Gew.-% Glasfasern verstärktem Propylenhomopolymerisat einer Schmelzflußrate (MFR) von 3 g/10 min., nach ISO 1133, bei 230°C und unter einem Gewicht von 2,16 kg.

[0071] Zu beachten ist in diesem Zusammenhang die Einbettung der Buchse [3] im Lagerbereich, die durch die Verbindung beider Teile gebildet wird und so die Herstellung fertigungstechnisch günstigerer Formteilgeometrien (Wandstärken) erlaubt. Anschließend wird der Hohlraum des Teiles mit einem Polyurethanschaum [4] ausgeschäumt, um die akustische Dämpfung und geringfügig die Festigkeit des Teiles zu erhöhen.

[0072] Eine Skizze dieses Innenbehälters für eine Frontladerwaschmaschine ist in Figur 2 wiedergegeben.

Beispiel 3

[0073] Figur 3 zeigt einen Innenbehälter für eine Frontladerwaschmaschine mit Direktantrieb (oder innenliegender Riemenscheibe) [4] zwischen Innenwand [3]- und Außenwandlager [3]. Die Innenwand [1] und die Außenwand [2] bestehen jeweils aus einem mit 40 Gew.-% Glasfasern verstärktem Propylencopolymerisat mit 7,0 Gew.-% einpolymerisiertem Ethylen und einer Schmelzflußrate (MFR) von 3,0 g/10 min., nach ISO 1133, bei 230°C und unter einem Gewicht von 2,16 kg. Bei dem beschriebenen Innenbehälter ist der Direktantrieb zwischen den beiden Lagern angebracht. Die beiden Wandteile werden über Metallklammern [5] und Stützelemente schubsteif aber lösbar miteinander verbunden, damit im Reparaturfall das Behälteraußenteil abgenommen und der Antrieb oder das Riemenrad zugänglich ist.

Patentansprüche

1. Innenbehälter für Haushaltsgeräte in Form einer Trommel, bestehend aus einer Innen- und einer Außenwand mit einer schubsteifen Verbindung zwischen beiden Wänden, wobei die Innen- und die Außenwand jeweils aus einem thermoplastischen Kunststoff aufgebaut ist. 25
2. Innenbehälter nach Anspruch 1, wobei der Hohlraum zwischen der Innen- und Außenwand mit einem Füllstoff aufgefüllt wird. 30
3. Innenbehälter nach Anspruch 2, wobei der Hohlraum zwischen der Innen- und der Außenwand mit Beton aufgefüllt wird. 35
4. Innenbehälter nach den Ansprüchen 1 bis 3, wobei als thermoplastischer Kunststoff Polypropylen verwendet wird. 40
5. Innenbehälter nach den Ansprüchen 1 bis 3, wobei auf dem thermoplastischen Kunststoff der Innen- und der Außenwand noch ein Laminat aus einer Dekorschicht und einer auf der Dekorschicht liegenden hitzegehärteten Schicht aufgebracht ist. 45
6. Innenbehälter nach den Ansprüchen 1 bis 5, wobei zwischen dem thermoplastischen Kunststoff der Innen- und der Außenwand und dem Laminat noch eine Zwischenlage vorhanden ist. 50
7. Innenbehälter nach den Ansprüchen 1 bis 6, wobei der verwendete thermoplastische Kunststoff zusätzlich Verstärkungsmaterialien enthält. 55
8. Innenbehälter nach den Ansprüchen 1 bis 7, wobei die Innenwand eine Wandstärke von 0,5 bis 20 mm

und die Außenwand eine Wandstärke von 0,5 bis 20 mm aufweist.

9. Verfahren zur Herstellung von Innenbehältern gemäß den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst die Innen- und die Außenwand durch thermische Verformung bei Temperaturen von 150 bis 300°C hergestellt werden und diese anschließend durch Verschweißen, Verschrauben, Vernieten, Verclipsen oder Verkleben miteinander verbunden werden.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Herstellung der Innen- und der Außenwand durch Spritzgießen erfolgt.
11. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Herstellung der Innen- und Außenwand durch Blasformen erfolgt.
12. Verwendung der Innenbehälter gemäß den Ansprüchen 1 bis 8 als Laugenbehälter und/oder als Innentrommel für Front- und Topladerwaschmaschinen.
13. Verwendung der Innenbehälter gemäß den Ansprüchen 1 bis 8 als Innentrommel für Wäschetrockner.

FIG.1

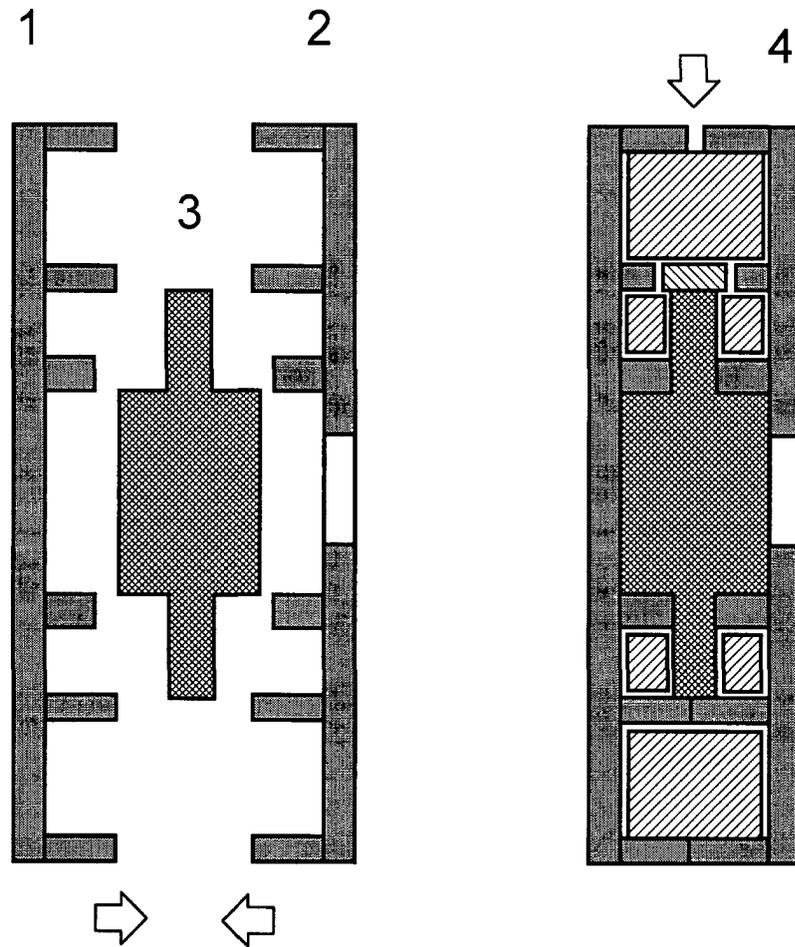


FIG.2

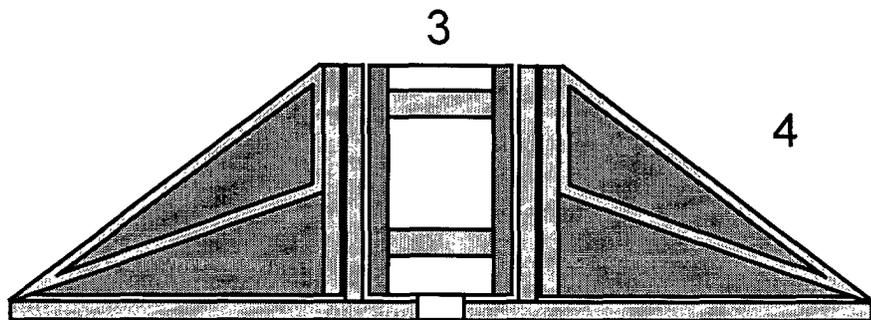
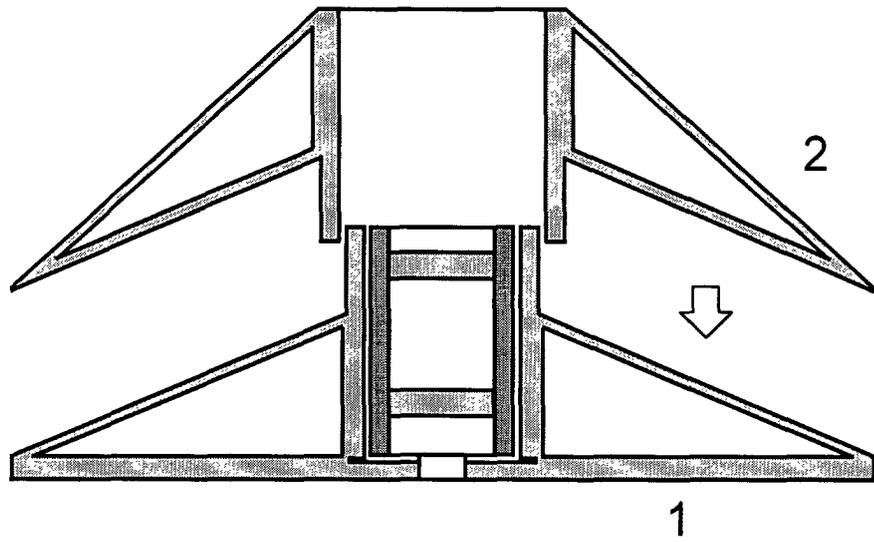


FIG.3

