(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PATENTSCHRIFT

(12) Anschließungspatent

(11) DD 297 176 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27.10.1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) C 08 L 27/06
C 08 K 13/02
B 29 C 47/00
B 29 C 45/00

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD C 08 L / 343 564 5	(22)	21.08.90	(44)	02.01.92
(31)	P3927777.1	(32)	23.08 89	(33)	DE

(71) siehe (73)
(72) Baumgärtel, Hans-Georg, Dr., DE; Van Cleemputte, Willy, BE; Walz, Peter, Dr., DE
(73) Deutsche Solvay-Werke GmbH, Langhansstraße 6, W - 5650 Solingen 11, DE
(74) siehe (73)

(54) **Weichmacherfreie Formmasse auf der Basis von Polyvinylchlorid, Verfahren zur Herstellung und Verwendung derselben**

(55) Formmasse, weichmacherfreie; Wärmestabilität; Stabilisatoren; Extruderformung; Polyvinylchlorid; Vinylchloridmischpolymerisat; Mischpolymerisate; Formmassezusätze; Calciumcarboxylatzusatz; Zinkcarboxylatzusatz; Erdalkalioxidzusatz und -hydroxidzusatz; Heißmischen; Kühlmischen

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine weichermacherfreie Formmasse auf der Basis von Polyvinylchlorid einschließlich Vinylchloridco- und/oder -terpolymerisat und/oder Mischungen oder Legierungen davon mit einem Vinylchlorid- oder PVC-gehalt von mehr als 70 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 85 Gew.-%, und 15 bis 0 Gew.-% mindestens eines schlagzähmodifizierenden Polymerisates, wobei je 100 Gew.-Teile diese PVC-Mischung oder des Vinylchloridmischpolymerisats, zusätzlich gegebenenfalls neben anderen

a) 0,01 bis 3 Gew.-Teile mindestens eines Calciumcarboxylates;
b) 0,01 bis 3 Gew.-Teile mindestens eines Zinkcarboxylates;
c) 0,01 bis 3 Gew.-Teile mindestens eines organischen Co-Stabilisators, ausgewählt aus der Gruppe mindestens eines β-Diketons, organischen Phosphits und/oder Dihydropyridins; und
d) 0,01 bis 5 Gew.-Teile mindestens eines oberflächenmodifizierten Erdalkalioxides, eines Erdalkalihydroxides und/oder eines teilhydratisierten Erdalkalioxides, in der weichmacherfreien Formmasse enthalten sind oder die weichmacherfreie Formmasse daraus besteht.

Weiterhin betrifft die Erfindung die Verwendung der Formmasse und das Verfahren zu deren Herstellung.

ISSN 0433-6461

10 Seiten

Patentansprüche:

1. Weichmacherfreie Formmasse auf der Basis von Polyvinylchlorid, enthaltend je 100 Gewichtsteile Kunststoff mehr als 70 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 85 Gew.-%, Vinylchloridhomo-, -co- und/oder -terpolymerisat und/oder Mischungen oder Legierungen von Vinylchloridhomo-, -co- und/oder -terpolymerisat mit einem Vinylchlorid- oder PVC-gehalt von mehr als 70 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 85 Gew.-%, und 15 bis 0 Gew.-% mindestens eines schlagzähmodifizierenden Polymerisates (oder des entsprechenden Monomergehaltes bei Mischpolymerisaten), ausgewählt aus der Gruppe der Alkylacrylate, chlorierten Polyäthylene, Äthylen-Vinylacetat-Co- oder Äthylen-Vinylacetat-Kohlenmonoxid-Terpolymerisat, und je 100 Gew.-Teile dieser PVC-Mischung oder des Vinylchloridmischpolymerisates, zusätzlich gegebenenfalls neben Pigmenten, Farbstoffen, Gleitmitteln, Treibmitteln, Flammschutzmitteln, Füllstoffen, Verstärkungsfasern oder anderen Verarbeitungshilfs- und Zusatzmitteln,
   a. 0,01 bis 3 Gew.-Teile mindestens eines Calciumcarboxylates,
   b. 0,01 bis 3 Gew.-Teile mindestens eines Zinkcarboxylates,
   c. 0,01 bis 3 Gew.-Teile mindestens eines organischen Co-Stabilisators, ausgewählt aus der Gruppe mindestens eines µ-Diketons, organischen Phosphits und/oder Dihydropyridins, und
   d. 0,01 bis 5 Gew.-Teile mindestens eines Erdalkalioxides, eines Erdalkalihydroxides und/oder eines teilhydratisierten Erdalkalioxides, vorzugsweise Calciumoxid und/oder Magnesiumoxid, und/oder teilhydratisiertes Calciumoxid und/oder teilhydratisiertes Magnesiumoxid und/oder calcinierter Dolomit oder teilhydratisierter calcinierter Dolomit, wobei das Erdalkalioxid, Erdalkalihydroxid und/oder teilhydratisierte Erdalkalioxid, vorzugsweise das Calciumoxid und/oder Magnesiumoxid, und/oder das teilhydratisierte Calciumoxid und/oder teilhydratisierte Magnesiumoxid und/oder der calcinierte Dolomit oder der teilhydratisierte calcinierte Dolomit mit einem oberflächenmodifizierenden Behandlungsmittel oder Coatingmittel auf der Oberfläche ganz oder in Teilbereichen oder Oberfläche überzogen ist,

   in der weichmacherfreien Formmasse enthalten sind oder die weichmacherfreie Formmasse daraus besteht.
2. Weichmacherfreie Formmasse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Formmasse zusätzlich
   e. 0,01 bis 15 Gew.-Teile mindestens eines Füllstoffes, vorzugsweise mindestens eines anorganischen Füllstoffes, enthält.
3. Weichmacherfreie Formmasse nach Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Formmasse je 100 Gew.-Teile der PVC-Mischung oder des Vinylchloridmischpolymerisates, zusätzlich
   f. 0,01 bis 5 Gew.-Teile mindestens eines äußeren Gleitmittels und/oder inneren Gleitmittels, und/oder
   g. 0,01 bis 5 Gew.-Teile eines Verarbeitungshilfs- oder Zusatzmittels, vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe der polymeren Alkylmethacrylate,

   enthält oder daraus besteht.
4. Weichmacherfreie Formmasse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Formmasse zusätzlich
   a. 0,05 bis 1,5 Gew.-Teile mindestens eines Calciumcarboxylates,
   b. 0,05 bis 1,5 Gew.-Teile mindestens eines Zinkcarboxylates,
   c. 0,05 bis 2 Gew.-Teile mindestens eines organischen Co-Stabilisators, ausgewählt aus der Gruppe mindestens eines β-Diketons, organischen Phosphits und/oder Dihydropyridins,
   d. 0,05 bis 1,5 Gew.-Teile Calciumoxid und/oder Magnesiumoxid und/oder teilhydratisiertes Calciumoxid und/oder teilhydratisiertes Magnesiumoxid und/oder calcinierter Dolomit oder teilhydratisierter calcinierter Dolomit, wobei das Erdalkalioxid, Erdalkalihydroxid und/oder teilhydratisierte Erdalkalioxid, vorzugsweise das Calciumoxid und/oder Magnesiumoxid, und/oder das teilhydratisierte Calciumoxid und/oder teilhydratisierte Magnesiumoxid und/oder der calcinierte Dolomit oder der teilhydratisierte calcinierte Dolomit mit einem oberflächenmodifizierenden Behandlungsmittel oder Coatingmittel auf der Oberfläche ganz oder in Teilbereichen der Oberfläche überzogen ist,
   e. bis 15 Gew.-Teile mindestens eines Füllstoffes, vorzugsweise eines anorganischen Füllstoffes,

f. 0,05 bis 2 Gew.-Teile mindestens eines äußeren Gleitmittels und/oder inneren Gleitmittels und
g. 0,5 bis 3,5 Gew.-Teile eines Verarbeitungshilfs- oder Zusatzmittels, ausgewählt aus der Gruppe der polymeren Alkylmethacrylate, vorzugsweise Polymethylmethacrylate

enthält oder die Formmasse daraus besteht.

5. Weichmacherfreie Formmasse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Costabilisator, ausgewählt aus der Gruppe mindestens eines β-Diketons, organischen Phosphits und/oder Dihydropyridins, bis zu 70 Gew.-% (bezogen auf 100 Gew.-% des eingesetzten Costabilisators), vorzugsweise bis zu 50 Gew.-% durch ein Polyol ersetzt ist.
6. Weichmacherfreie Formmasse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Formmasse zusätzlich je 100 Gew.-Teile der PVC-Mischung oder des Vinylchloridmischpolymerisates
   h. 0,01 bis 10 Gew.-Teile, vorzugsweise
      0,5 bis 5 Gew.-Teile,
      eines Pigmentes und/oder Farbstoffes und/oder
   i. 0,05 bis 4 Gew.-Teile, vorzugsweise
      0,1 bis 2 Gew.-Teile,

   mindestens eines Treibmittels und/oder
   j. 0,5 bis 10 Gew.-Teile, vorzugsweise
      1 bis 8 Gew.-Teile,

   mindestens eines Flammschutzmittels enthält.
7. Weichmacherfreie Formmasse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Calciumoxid, Magnesiumoxid, teilhydratisierte Calciumoxid, teilhydratisierte Magnesiumoxid, der calcinierte Dolomit und/oder teilhydratisierte calcinierte Dolomit mit einem oberflächenmodifizierenden Behandlungsmittel oder Coatingmittel auf der Oberfläche ganz oder in Teilbereichen der Oberfläche überzogen ist und das oberflächenmodizifierende Behandlungsmittel oder Coatingmittel eine gesättigte oder ungesättigte Fettsäure oder deren Ester, Salze oder Derivate ist.
8. Weichmacherfreie Formmasse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Calciumoxid, Magnesiumoxid, teilhydratisierte Calciumoxid, teilhydratisierte Magnesiumoxid, der calcinierte Dolomit und/oder der teilhydratisierte calcinierte Dolomit mit einer gesättigten oder ungesättigten Fettsäure oberflächenmodifiziert ist, die zusätzlich neben der COOH-, Ester- und/oder COO-Gruppe mindestens eine OH-Gruppe oder mindestens eine andere polare Gruppe aufweist.
9. Weichmacherfreie Formmasse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** daß das als Modifizierungsmittel verwendete Alkylacrylat, vorzugsweise Butylacrylat, bis zu 60 Gew.-% (bezogen auf 100 Gew.-Teile des eingesetzten Modifizierungsmittels), vorzugsweise bis zu 35 Gew.-%, durch Polymethylmethacrylat (PMMA) ersetzt ist.
10. Weichmacherfreie Formmasse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** daß das in der Formmasse enthaltende Vinylchloridhomo-, -co- und/oder -terpolymerisat einen mittleren K-Wert von 58 bis 73, vorzugsweise 64 bis 71, aufweist.
11. Verfahren zur Herstellung einer weichmacherfreien Formmasse auf der Basis von Polyvinylchlorid, enthaltend je 100 Gewichtsteile Kunststoff mehr als 70 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 85 Gew.-%, Vinylchloridhomo-, -co- und/oder -terpolymerisat und/oder Mischungen oder Legierungen von Vinylchloridhomo-, -co- und/oder -terpolymerisat mit einem Vinylchlorid- oder PVC-Gehalt von mehr als 70 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 85 Gew.-%, und 15 bis 0 Gew.-% mindestens eines schlagzähmodifizierenden Polymerisates (oder des entsprechenden Monomergehaltes bei Mischpolymerisaten), ausgewählt aus der Gruppe der Alkylacrylate, chlorierten Polyäthylene, Äthylen-Vinylacetat-Co- oder Äthylen-Vinylacetat-Kohlenmonoxid-Terpolymerisat, und je 100 Gew.-Teile dieser PVC-Mischung oder des Vinylchloridmischpolymerisates, zusätzlich gegebenenfalls neben Pigmenten, Farbstoffen, Gleitmitteln, Treibmitteln, Flammschutzmitteln, Füllstoffen, Verstärkungsfasern oder anderen Verarbeitungshilfs- und Zusatzmitteln,
   a. 0,01 bis 3 Gew.-Teile mindestens eines Calciumcarboxylates,
   b. 0,01 bis 3 Gew.-Teile mindestens eines Zinkcarboxylates,
   c. 0,01 bis 3 Gew.-Teile mindestens eines organischen Co-Stabilisators, ausgewählt aus der Gruppe mindestens eines β-Diketons, organischen Phosphits und/oder Dihydropyridins,

d. 0,01 bis 5 Gew.-Teile mindestens eines Erdalkalioxides, eines Erdalkalihydroxides und/oder eines teilhydratisierten Erdalkalioxides, vorzugsweise Calciumoxid und/oder Magnesiumoxid, und/oder teilhydratisiertes Calciumoxid und/oder teilhydratisiertes Magnesiumoxid und/oder calcinierter Dolomit oder teilhydratisierter calcinierter Dolomit, wobei das Erdalkalioxid, Erdalkalihydroxid und/oder teilhydratisierte Erdalkalioxid, vorzugsweise das Calciumoxid und/oder Magnesiumoxid, und/oder das teilhydratisierte Calciumoxid und/oder teilhydratisierte Magnesiumoxid und/oder der calcinierte Dolomit oder der teilhydratisierte calcinierte Dolomit mit einem oberflächenmodifizierenden Behandlungsmittel oder Coatingmittel auf der Oberfläche ganz oder in Teilchenbereichen der Oberfläche überzogen ist und

e. 0,01 bis 15 Gew.-Teile mindestens eines Füllstoffes, vorzugsweise mindestens eines anorganischen Füllstoffes, von denen zumindest ein Anteil eines Füllstoffes mit einem oberflächenmodifizierten Behandlungsmittel oder Coatingmittel ganz oder in Teilbereichen oder Oberfläche überzogen ist,

miteinander vermischt werden, **dadurch gekennzeichnet,** daß der oder die Kunststoff(e) und die anderen Zusatzstoffe bei Temperaturen über 35 °C in einem Heißmischer vermischt werden und unter Temperatursteigerung auf Temperaturen zwischen 100 und 125 °C (berechnet als Massetemperatur), vorzugsweise 110 bis 120 °C, erhitzt und anschließend die Formmasse in einem Kühlmischer auf Temperaturen unter 40 °C, vorzugsweise unter 35 °C, abgekühlt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Kunststoff oder die Kunststoffmischung, das gecoatete Erdalkalioxid oder -hydroxid und/oder teilhydratisierte Erdalkalioxid und die bei Umgebungstemperatur anderen festen Zusatzstoffe (ausgenommen Titandioxid) bei 35 bis 50 °C, vorzugsweise dazu die flüssigen Zusatzstoffe nach Temperaturerhöhung bei Erreichen einer Temperatur zwischen 55 bis 65 °C, vorzugsweise 57 bis 62 °C, zugemischt und nachfolgend unter Temperatursteigerung auf 100 bis 125 °C (berechnet als Massetemperatur), vorzugsweise 110 bis 120 °C, weiter gemischt und anschließend die Formmasse in einem Kühlmischer auf Temperaturen unter 40 °C, vorzugsweise unter 35 °C, abgekühlt wird.
13. Verfahren nach Ansprüchen 11 und 12, **dadurch gekennzeichnet,** daß bei der Verwendung von Titandioxid als Pigment die Zugabe von Titandioxid zu der im Heißmischer vorgemischten Kunststoff-Zusatzmittel-Mischung im Bereich von 90 bis 125 °C (berechnet als Massetemperatur), vorzugsweise 110 bis 120 °C, erfolgt und anschließend die Formmasse in einem Kühlmischer auf Temperaturen unter 40 °C, vorzugsweise unter 35 °C, abgekühlt wird.
14. Verwendung einer weichmacherfreien Formmasse auf der Basis von Polyvinylchlorid, nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, enthaltend je 100 Gewichtsteile Kunststoff mehr als 70 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 85 Gew.-%, Vinylchloridhomo-, -co- und/oder terpolymerisat und/oder Mischungen oder Legierungen von Vinylchloridhomo-, -co- und/oder terpolymerisat mit einem Vinylchlorid- oder PVC-gehalt von mehr als 70 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 85 Gew.-%, und 15 bis 0 Gew.-% mindestens eines schlagzähmodifizierenden Polymerisates (oder des entsprechenden Monomergehaltes bei Mischpolymerisaten), ausgewählt aus der Gruppe der Alkylacrylate, chlorierten Polyäthylene, Äthylen-Vinylacetat-Co- oder Äthylen-Vinylacetat-Kohlenmonoxid-Terpolymerisat, wobei je 100 Gew.-Teile dieser PVC-Mischung oder des Vinylchloridmischpolymerisates, zusätzlich gegebenenfalls neben Pigmenten, Farbstoffen, Gleitmitteln, Treibmitteln, Flammschutzmitteln, Füllstoffen, Verstärkungsfasern oder anderen Verarbeitungshilfs- und Zusatzmitteln, noch folgende Zusatzmittel in der Formmasse enthalten sind:
    a. 0,01 bis 3 Gew.-Teile mindestens eines Calciumcarboxylates,
    b. 0,01 bis 3 Gew.-Teile mindestens eines Zinkcarboxylates,
    c. 0,01 bis 3 Gew.-Teile mindestens eines organischen Co-Stabilisators ausgewählt aus der Gruppe mindestens eines β-Diketons, organischen Phosphits und/oder Dihydropyridins, und
    d. 0,01 bis 5 Gew.-Teile mindestens eines Erdalkalioxides, eines Erdalkalihydroxides und/oder eines teilhydratisierten Erdalkalioxides, vorzugsweise Calciumoxid und/oder Magnesiumoxid, und/oder teilhydratisiertes Calciumoxid und/oder teilhydratisiertes Magnesiumoxid und/oder calcinierter Dolomit oder teilhydratisierter calcinierter Dolomit, wobei das Erdalkalioxid, Erdalkalihydroxid und/oder teilhydratisierte Erdalkalioxid, vorzugsweise das Calciumoxid und/oder Magnesiumoxid, und/oder das teilhydratisierte Calciumoxid und/oder teilhydratisierte Magnesiumoxid und/oder der calcinierte Dolomit oder der teilhydratisierte

calcinierte Dolomit mit einem oberflächenmodifizierenden Behandlungsmittel oder Coatingmittel auf der Oberfläche ganz oder in Teilbereichen der Oberfläche überzogen ist, im Extrusionsverfahren oder Spritzgußverfahren zur Herstellung von Profilen oder Gegenständen, vorzugsweise Fensterprofilen oder extrudierten Rohren oder Gegenständen.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine weichmacherfreie Formmasse auf der Basis von Polyvinylchlorid, enthaltend je 100 Gewichtsteile Kunststoff mehr als 70 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 85 Gew.-%, (bezogen auf Kunststoff) Vinylchloridhomo-, -co- und/oder -terpolymerisat und/oder Mischungen oder Legierungen von Vinylchloridhomo-, -co- und/oder -terpolymerisat mit einem Vinylchlorid- oder PVC-gehalt von mehr als 70 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 85 Gew.-%, und 15 bis 0 Gew.-% mindestens eines schlagzähmodifizierenden Polymerisates, oder des entsprechenden Monomergehaltes bei Mischpolymerisaten, ausgewählt aus der Gruppe der Alkylacrylate, chlorierten Polyäthylene, Äthylen-Vinylacetat-Co- oder Äthylen-Vinylacetat-Kohlenmonoxid-Terpolymerisat und weitere Zusatzstoffe, Verarbeitungshilfsmittel und dgl. Gemäß der Erfindung enthält die Kunststofformmasse auf der Basis von Polyvinylchlorid bestimmte Gew.-Teile mindestens eines Costabilisators, oberflächenbehandelten Erdalkalioxids und/oder teilhydratisierten Erdalkalioxids und weitere Zusatzstoffe.
Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung der Formmasse und die Verwendung derselben im Extrusionsverfahren.
Aus der EP-B-0001 859 ist bereits eine starre, wärmestabilisierte Zusammensetzung auf der Basis von Vinylchloridpolymeren bekannt, die als Wärmestabilisatoren Magnesiumoxid und einen gesättigten mehrwertigen aliphatischen Alkohol, sowie Calcium- und Zinkstearat sowie weitere Verarbeitungshilfsmittel und Zusatzstoffe enthält. Diese wärmestabilisierten Zusammensetzungen sind besonders zur Herstellung von Rohren und Profilen geeignet. Sie weisen den Vorteil auf, daß sie blei- und cadmiumfrei sind. Die Wärmestabilität und Verarbeitungseigenschaften dieser Zusammensetzungen sind jedoch verbesserungswürdig.
Ziel und Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es eine Formmasse mit verbesserten Eigenschaften und/oder verbesserten Verarbeitungseigenschaften und ein Verfahren zur Herstellung derselben zu finden und/oder die aus der Formmasse hergestellten Formteile sollten verbesserte Eigenschaften aufweisen. Insbesondere sollte eine verbesserte Wärmestabilität der Formmasse während der Verarbeitung erzielt werden. Darüber hinaus sollten zusätzlich blei- und cadmiumhaltige Stabilisatoren vermieden werden. Bei der Verarbeitung der Formmasse im Extruder sollte die Gefahr einer auftretenden Korrosion vermindert werden.
Erfindungsgemäß wurde festgestellt, daß diesen Zielen und Aufgaben eine weichmacherfreie Formmasse auf der Basis von Polyvinylchlorid gerecht wird, die je 100 Gewichtsteile Kunststoff mehr als 70 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 85 Gew.-% Vinylchloridhomo-, -co- und/oder -terpolymerisat und/oder Mischungen oder Legierungen von Vinylchloridhomo-, -co- und/oder -terpolymerisat mit einem Vinylchlorid- oder PVC-gehalt von mehr als 70 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 85 Gew.-%, und 15 bis 0 Gew.-% mindestens eines schlagzähmodifizierenden Polymerisates (oder des entsprechenden Monomergehaltes bei Mischpolymerisaten), ausgewählt aus der Gruppe der Alkylacrylate, chlorierten Polyäthylene, Äthylen-Vinylacetat-Co- oder Äthylen-Vinylacetat-Kohlenmonoxid-Terpolymerisat, enthält.
Je 100 Gew.-Teile dieser PVC-Mischung oder des Vinylchloridmischpolymerisates enthält die Formmasse gemäß der Erfindung zusätzlich gegebenenfalls neben Pigmenten, Farbstoffen, Gleitmitteln, Treibmitteln, Flammschutzmitteln, Füllstoffen, Verstärkungsfasern oder anderen Verarbeitungshilfs- und Zusatzmitteln,

a. 0,01 bis 3 Gew.-Teile mindestens eines Calciumcarboxylates,
b. 0,01 bis 3 Gew.-Teile mindestens eines Zinkcarboxylates,
c. 0,01 bis 3 Gew.-Teile mindestens eines organischen Co-Stabilisators, ausgewählt aus der Gruppe mindestens eines β-Diketons, organischen Phosphits und/oder Dihydropyridins, und
d. 0,01 bis 5 Gew.-Teile mindestens eines Erdalkalioxides, eines Erdalkalihydroxides und/oder eines teilhydratisierten Erdalkalioxides, vorzugsweise Calciumoxid und/oder Magnesiumoxid, und/oder teilhydratisiertes Calciumoxid und/oder teilhydratisiertes Magnesiumoxid und/oder calcinierter Dolomit oder teilhydratisierter calcinierter Dolomit, wobei das Erdalkalioxid, Erdalkalihydroxid und/oder teilhydratisierte Erdalkalioxid, vorzugsweise das Calciumoxid und/oder Magnesiumoxid, und/oder das teilhydratisierte Calciumoxid und/oder teilhydratisierte Magnesiumoxid und/oder der calcinierte Dolomit oder der teilhydratisierte calcinierte Dolomit mit einem oberflächenmodifizierenden Behandlungsmittel oder Coatingmittel auf der Oberfläche ganz oder in Teilbereichen der Oberfläche überzogen ist,
oder die weichmacherfreie Formmasse besteht daraus.

Als Calcium- und/oder Zinkcarboxylate werden Salze von Calcium und/oder Zink mit Fettsäuren und/oder deren Derivate, vorzugsweise von zusätzlich polare Gruppen enthaltenden Fettsäuren, mit C_8 bis C_{32}, vorzugsweise C_{10} bis C_{22}, eingesetzt. Bevorzugt werden C_{15} bis C_{21} Fettsäuren, deren Derivate und/oder Mischungen derselben, insbesondere auch zusätzliche polare Gruppen enthaltende Fettsäuren, verwendet. Als besonders geeignet erweisen sich Stearate, Hydroxystearate, Palmitate und/oder Behenate oder Fettsäuren oder Fettsäurederivate dieser Verbindungen, die zusätzliche polare Gruppen, vorzugsweise Hydroxylgruppen enthalten.
Nach einer bevorzugten Ausführungsform enthält die Formmasse zusätzlich

e. 0,01 bis 15 Gew.-Teile mindestens eines Füllstoffes, vorzugsweise mindestens eines anorganischen Füllstoffes.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform enthält die Formmasse je 100 Gew.-Teile der PVC-Mischung oder des Vinylchloridmischpolymerisates, zusätzlich

f. 0,01 bis 5 Gew.-Teile mindestens eines äußeren Gleitmittels und/oder inneren Gleitmittels, und/oder
g. 0,01 bis 5 Gew.-Teile eines Verarbeitungshilfs- oder Zusatzmittels, vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe der polymeren Alkylmethacrylate,

oder besteht daraus.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind je 100 Gew.-Teile des Kunststoffes oder Kunststoffgemisches zusätzlich

a. 0,05 bis 1,5 Gew.-Teile mindestens eines Calciumcarboxylates,
b. 0,05 bis 1,5 Gew.-Teile mindestens eines Zinkcarboxylates,
c. 0,05 bis 2 Gew.-Teile mindestens eines organischen Co-Stabilisators ausgewählt aus der Gruppe mindestens eines β-Diketons, organischen Phosphits und/oder Dihydroxypyridins,
d. 0,05 bis 1 Gew.-Teile Calciumoxid und/oder Magnesiumoxid,
e. 0,05 bis 10 Gew.-Teile mindestens eines Füllstoffes, vorzugsweise eines anorganischen Füllstoffes,
f. 0,5 bis 5 Gew.-Teile mindestens eines Pigmentes und/oder Farbstoffes, Gleitmittels und/oder inneren Gleitmittels,
g. 0,5 bis 3,5 Gew.-Teile eines Verarbeitungshilfs- oder Zusatzmittels, ausgewählt aus der Gruppe der polymeren Alkylmethacrylate, vorzugsweise Polymethylmethacrylat

in der Formmasse enthalten oder die Formmasse besteht daraus.

Als β-Diketon wird bevorzugt im Rahmen der Erfindung ein Benzoylstearoylmethan eingesetzt.

Als Phosphite werden bevorzugt Triphenylposphit, Trilaurylphosphit, Diphenyldecylphosphit, Tridecylphosphit und/oder Phenyldidecylphosphit der Formmasse zugesetzt.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Costabilisator, ausgewählt aus der Gruppe mindestens eines β-Diketons, organischen Phosphits und/oder Dihydropyridins bis zu 70 Gew.-% (bezogen auf 100 Gew.-% des eingesetzten Costabilisators), vorzugsweise bis zu 50 Gew.-% durch ein Polyol ersetzt. Der Anteil des Polyols sollte nach Möglichkeit unter 50 Gew.-%, besonders bevorzugt unter 40 Gew.-% (bezogen auf 100 Gew.-% des eingesetzten Costabilisators) liegen, um eine verbesserte Wärmestabilisierung der Formmasse zu erreichen.

Als Polyole werden bevorzugt Trimethylolpropan, Di-Trimethylolpropan, Pentaerythrit und Mischungen dieser Polyole untereinander oder mit anderen Polyolen eingesetzt. Nach einer weiteren Ausführungsform wird das zu einem gewissen Anteil als Costabilisator eingesetzte Polyol durch ein Polyether-Polyol ersetzt. Nach einer anderen bevorzugten Ausführungsform enthält die Formmasse zusätzlich je 100 Gew.-Teile der PVC-Mischung oder des Vinylchloridmischpolymerisates zusätzlich neben den bereits genannten Zusatzmitteln

h. 0,01 bis 10 Gew.-Teile, vorzugsweise
   0,5 bis 5 Gew.-Teile,
   eines Pigmentes und/oder Farbstoffes und/oder
i. 0,05 bis 4 Gew.-Teile, vorzugsweise
   0,1 bis 2 Gew.-Teile,
   mindestens eines Treibmittels und/oder
j. 0,5 bis 10 Gew.-Teile, vorzugsweise
   1 bis 8 Gew.-Teile,
   mindestens eines Flammschutzmittels oder die Formmasse besteht daraus.

Als Treibmittel gelangen organisch-chemische und/oder anorganisch-chemische Treibmittel zum Einsatz, vorzugsweise solche, die in der Hitze Stickstoff oder Kohlendioxid abspalten. Bevorzugt gelangen Treibmittel aus der Gruppe der Azodicarbonamide und/oder Natriumbicarbonate zum Einsatz.

Als Flammschutzmittel werden die an sich für Kunststoffe bekannten Flammschutzmittel, vorzugsweise Aluminiumhydroxyd und/ oder Antimontrioxyd, verwendet.

Wie bereits erwähnt, ist gemäß der Erfindung das Calciumoxid, Magnesiumoxid, teilhydratisierte Calciumoxid, teilhydratisierte Magnesiumoxid, der calcinierte Dolomit und/oder teilhydratisierte calcinierte Dolomit mit einem oberflächenmodifizierenden Behandlungsmittel oder Coatingmittel auf der Oberfläche ganz oder in Teilbereichen oder Oberfläche überzogen und das oberflächenmodifizierende Behandlungsmittel oder Coatingmittel ist eine gesättigte oder ungesättigte Fettsäure oder deren Ester, Salze oder Derivate.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind sowohl der Füllstoff oder das Füllstoffgemisch oder ein Teil des Füllstoffes oder des Füllstoffgemisches als auch das Calciumoxid und/oder das Magnesiumoxid mit einem oberflächenmodifizierenden Behandlungsmittel oder Coatingmittel auf ihrer Oberfläche ganz oder in Teilbereichen überzogen und das oberflächenmodifizierendes Behandlungsmittel oder Coatingmittel ist eine gesättigte oder ungesättigte Fettsäure oder deren Ester, Salze oder Derivate.

Die Oberflächenbehandlungsmittel oder Coatingmittel werden in Form einer Lösung, Dispersion, Schmelze und dgl. aufgebracht. Nach einer bevorzugten Ausführungsform wird auf das Erdalkalioxid oder teilhydratisierte Erdalkalioxid, vorzugsweise auf das Calciumoxid, Magnesiumoxid, teilhydratisierte Calciumoxid, teilhydratisierte Magnesiumoxid, auf den calcinierten Dolomit oder den teilhydratisierten, calcinierten Dolomit, das Oberflächenbehandlungs- oder Coatingmittel im heißen Zustand oder in Form einer Schmelze aufgebracht. Bevorzugt wird dazu ein Heißmischer oder eine Heißmischer-Kühlmischer-Kombination verwendet.

Die Aufbringung des Oberflächenbehandlungsmittels auf den Füllstoff erfolgt vorzugsweise in Form einer Dispersion oder Lösung des Oberflächenbehandlungsmittels oder Coatingmittels.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Calciumoxid, Magnesiumoxid, teilhydratisierte Calciumoxid, teilhydratisierte Magnesiumoxid, der calcinierte Dolomit und/oder der teilhydratisierte calcinierte Dolomit mit einer gesättigten oder ungesättigten Fettsäure oberflächenmodifiziert, die zusätzlich neben der COOH-, Ester- und/oder COO-Gruppe mindestens eine OH-Gruppe oder mindestens eine andere polare Gruppe aufweist.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Calcium- und/oder Magnesiumoxid und/oder der Füllstoff oder das Füllstoffgemisch oder ein Teil des Füllstoffes oder des Füllstoffgemisches, das vorzugsweise feinteiliges Calciumcarbonat enthält oder daraus besteht, mit mindestens einer gesättigten oder ungesättigten Fettsäure, deren Ester, Salze oder Derivate oberflächenmodifiziert, die zusätzlich neben der COOH-, Ester- und/oder COO-Gruppe mindestens eine OH-Gruppe oder mindestens eine andere polare Gruppe aufweist.

Als polare Gruppen enthaltende organische Carbonsäuren werden gesättigte und/oder ungesättigte Monocarbonsäuren oder Polycarbonsäuren, deren Derivate, substituierte Verbindungen und/oder Salze eingesetzt, vorzugsweise jedoch solche, die eine oder mehrere Hydroxylgruppe(n), Aminogruppe(n), Carbonylgruppe(n) und/oder Estergruppe(n) enthalten und Salze der Monocarbonsäuren, vorzugsweise Fettsäuren, oder die Säuren selbst darstellen.
Bevorzugt werden die zusätzliche polare Gruppen aufweisenden Fettsäuren mit C_8 bis C_{32}, vorzugsweise C_{10} bis C_{22} eingesetzt, die vollständig aus gesättigten, mindestens eine zusätzliche polare Gruppe aufweisenden Fettsäure bestehen oder bis zu 20 Gew.-%, vorzugsweise bis zu 6 Gew.-% eine ungesättigte, gegebenenfalls mindestens eine zusätzlich polare Gruppe aufweisende Fettsäure enthalten. Bevorzugt werden die polare Gruppen enthaltenden Fettsäuren, vorzugsweise Hydroxylgruppen enthaltenden Fettsäuren oder Aminogruppen enthaltende Fettsäuren, vorzugsweise Hydroxystearinsäure, Hydroxypalmitinsäure, Hydroxyölsäure, Aminostearinsäure, Aminolinolsäure und/oder die Alkalisalze dieser Verbindung zur Oberflächenbehandlung der Füllstoffe und/oder von Magnesium- und/oder Calciumoxid eingesetzt.
Nach einer bevorzugten Ausführungsform wird ein synthetisches oberflächenbeschichtetes Calciumcarbonat als Füllstoff verwendet, vorzugsweise hergestellt durch Einleiten von Kohlendioxid in eine Calciumhydroxidsuspension und durch nachfolgende Oberflächenbehandlung des hergestellten Calciumcarbonates mit einem Alkali- oder Ammoniumsalz einer gesättigten oder ungesättigten, neben einer mindestens eine polare Gruppe enthaltenden Carbonsäure, Fettsäure oder substituierten Fettsäure, vorzugsweise mit einem Alkali- oder Ammoniumsalz mindestens eine Hydroxyl-, Carbonyl-, Amino- und/oder Estergruppe enthaltenden aliphatischen Monocarbonsäure oder Fettsäure. Dabei wird bei der Oberflächenbehandlung ganz oder teilweise die entsprechende Calciumverbindung dieser polare Gruppen enthaltenden Fettsäure auf der Oberfläche des Calciumcarbonates gebildet.
Die auf der Oberfläche des synthetischen Calciumcarbonates nach der Aufbringung des Behandlungsmittels gebildete Oberflächenschicht besteht bevorzugt aus einem Calcium- und/oder Alkalisalz, sowie ggf. Ammoniumsalz mindestens einer, mindestens eine Hydroxylgruppe enthaltenden Fettsäure mit C_{10} bis C_{22} oder enthält diese.
Nach einer weiteren Ausführungsform wird als Oberflächenbehandlungsmittel für die Füllstoffe und/oder für das Calciumoxid und/oder Magnesiumoxid (oder teilhydratisierte Verbindungen derselben) als ungesättigte Carbonsäure eine ein- oder mehrfach ungesättigte, vorzugsweise eine zweifach ungesättigte konjugierte oder nicht konjugierte Carbonsäure, vorzugsweise ein Alkalisalz derselben oder ein Ammoniumsalz einer ein- oder zweifach ungesättigten Carbonsäure, oder eine Mischung derselben eingesetzt, insbesondere Crotonsäure, 2-Pentensäure, 4-Pentensäure, 2-Hexensäure, 3-Hexensäure, 2,4-Pentadiensäure, 3-Butensäure und/oder 3-Methyl-Crotonsäure, vorzugsweise jedoch Sorbinsäure.
Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist die ein- oder mehrfach ungesättigte Carbonsäure oder Carbonsäuren oder eine Mischung derselben, bis zu 60 Gew.-% (bezogen auf 100 Gew.-Teile der zur Oberflächenbehandlung eingesetzten Carbonsäuren), vorzugsweise bis zu 40 Gew.-%, durch eine neben den Carboxylgruppen eine polare Gruppen enthaltende gesättigte und/oder ungesättigte Monocarbonsäure mit C_2–C_{32} und/oder Huminsäure (oder Humussäure), ersetzt.
Nach einer vorzugsweisen Ausführungsform der Erfindung ist das als Modifizierungsmittel verwendete Alkylacrylat, vorzugsweise Butylacrylat, bis zu 60 Gew.-% (bezogen auf 100 Gew.-Teile des eingesetzten Modifizierungsmittels), vorzugsweise bis zu 35 Gew.-%, durch Polymethylmethacrylat (PMMA) ersetzt.
Das in der Formmasse enthaltende Vinylchloridhomo-, -co- und/oder Terpolymerisat weist vorzugsweise einen K-Wert von 58 bis 73 auf. Besonders bevorzugt werden K-Werte von 64 bis 71 eingesetzt.
Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung einer weichmacherfreien Formmasse auf der Basis von Polyvinylchlorid, enthaltend je 100 Gewichtsteile Kunststoff mehr als 70 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 85 Gew.-% Vinylchloridhomo-, -co- und/oder -terpolymerisat und/oder Mischungen oder Legierungen von Vinylchloridhomo-, -co- und/oder -terpolymerisat mit einem Vinylchlorid- oder PVC-Gehalt von mehr als 70 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 85 Gew.-%, und 15 bis 0 Gew.-% mindestens eines schlagzähmodifizierenden Polymerisates, (oder des entsprechenden Monomergehaltes bei Mischpolymerisaten), ausgewählt aus der Gruppe der Alkylacrylate, chlorierten Polyäthylene, Äthylen-Vinylacetat-co- oder Äthylen-Vinylacetat-Kohlenmonoxid-Terpolymerisat, wobei je 100 Gew.-Teile dieser PVC-Mischung oder des Vinylchloridmischpolymerisates, zusätzlich gegebenenfalls neben Pigmenten, Farbstoffen, Gleitmitteln, Treibmitteln, Flammschutzmitteln, Füllstoffen, Verstärkungsfasern oder anderen Verarbeitungshilfs- und Zusatzmitteln,

a. 0,01 bis 3 Gew.-Teile mindestens eines Calciumcarboxylates,
b. 0,01 bis 3 Gew.-Teile mindestens eines Zinkcarboxylates,
c. 0,01 bis 3 Gew.-Teile mindestens eines organischen Co-Stabilisators ausgewählt aus der Gruppe mindestens eines β-Diketons, organischen Phosphits und/oder Dihydropyridins,
d. 0,01 bis 5 Gew.-Teile mindestens eines Erdalkalioxides, eines Erdalkalihydroxides und/oder eines teilhydratisierten Erdalkalioxides, vorzugsweise Calciumoxid und/oder Magnesiumoxid, und/oder teilhydratisiertes Calciumoxid und/oder teilhydratisiertes Magnesiumoxid und/oder calcinierter Dolomit oder teilhydratisierter calcinierter Dolomit, wobei das Calciumoxid mit einem oberflächenmodifizierenden Behandlungsmittel oder Coatingmittel auf der Oberfläche ganz oder in Teilchenbereichen der Oberfläche überzogen ist und
e. 0,1 bis 15 Gew.-Teile mindestens eines Füllstoffes, vorzugsweise mindestens eines anorganischen Füllstoffes, von denen zumindest ein Anteil eines Füllstoffes mit einem oberflächenmodifizierten Behandlungsmittel oder Coatingmittel ganz oder in Teilbereichen der Oberfläche überzogen ist,

miteinander vermischt werden. Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die Kunststoffe und die Zusatzstoffe bei Temperaturen über 35°C in einem Heißmischer vermischt und unter Temperatursteigerung auf Temperaturen zwischen 100 und 125°C (berechnet als Massetemperatur), vorzugsweise 110 bis 120°C, erhitzt. Anschließend wird die Formmasse in einem Kühlmischer auf Temperaturen unter 40°C, vorzugsweise unter 35°C, abgekühlt.
Nach einer bevorzugten Ausführungsform wird der Kunststoff oder die Kunststoffmischung und die bei Umgebungstemperatur festen Zusatzstoffe (ausgenommen Titandioxid) bei 35 bis 50°C, vorzugsweise 37 bis 45°C, in einem Heißmischer vorgemischt, dazu die flüssigen Zusatzstoffe nach Temperaturerhöhung bei Erreichen einer Temperatur zwischen 55 bis 65°C, vorzugsweise 57 bis 62°C, zugemischt und nachfolgend unter Temperatursteigerung auf 100 bis 125°C (berechnet als Massetemperatur), vorzugsweise 110 bis 120°C, weiter gemischt. Anschließend wird die Formmasse in einem Kühlmischer auf Temperaturen unter 40°C, vorzugsweise unter 35°C, abgekühlt.

Bei der Verwendung von Titandioxid als Pigment erfolgt die Zugabe von Titandioxid zu der im Heißmischer vorgemischten Kunststoff-Zusatzmittel-Mischung im Bereich von 90 bis 125°C (berechnet als Massetemperatur), vorzugsweise 110 bis 120°C, und anschließend wird die Formmasse in einem Kühlmischer auf Temperaturen unter 40°C, vorzugsweise unter 35°C, abgekühlt.
Das Erdalkalioxid oder teilhydratisierte Erdalkalioxid, vorzugsweise Calciumoxid und/oder Magnesiumoxid, teilhydratisierte Calciumoxid und/oder teilhydratisierte Magnesiumoxid und/oder der calcinierte Dolomit oder teilhydratisierte, calcinierte Dolomit weist nach einer bevorzugten Ausführungsform eine mittlere Teilchengröße von unter 5 µm, vorzugsweise unter 5 µm, auf. Besonders bevorzugt werden mittlere Teilchengrößen zwischen 0,5 bis 4 µm eingesetzt.
Nach einer bevorzugten Ausführungsform beträgt die Gewichtsmenge des zur Oberflächenbehandlung eingesetzten Modifizierungsmittels oder Coatingmittels in Abhängigkeit von der Teilchengröße des Erdalkalioxides oder teilhydratisierten Erdalkalioxides, vorzugsweise des Calciumoxides, Magnesiumoxides und/oder teilhydratisierten Calciumoxides und/oder Magnesiumoxides 0,02 bis 4,5 Gew.-%, vorzugsweise 0,5 bis 2,5 Gew.-%, bezogen auf 100 Gew.-Teile Erdalkalioxid oder teilhydratisierten Erdalkalioxid.
Der Füllstoff oder das Füllstoffgemisch weist nach einer bevorzugten Ausführungsform eine mittlere Teilchengröße unter 10 µm, vorzugsweise unter 1 µm, auf. Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist die mittlere Teilchengröße des eingesetzten Erdalkalioxides oder teilhydratisierten Erdalkalioxides mindestens doppelt so groß wie die mittlere Teilchengröße des Füllstoffes oder Füllstoffgemisches.
Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin die Verwendung einer weichmacherfreien Formmasse auf der Basis von Polyvinylchlorid, enthaltend je 100 Gewichtsteile Kunststoff mehr als 70 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 85 Gew.-% Vinylchloridhomo-, -co- und/oder -terpolymerisat und/oder Mischungen oder Legierungen von Vinylchloridhomo-, -co- und/oder -terpolymerisat mit einem Vinylchlorid- oder PVC-Gehalt von mehr als 70 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 85 Gew.-% und 15 bis 0 Gew.-% mindestens eines schlagzähmodifizierenden Polymerisates, (oder des entsprechenden Monomergehaltes bei Mischpolymerisaten), ausgewählt aus der Gruppe der Alkylacrylate, chlorierten Polyäthylene, Äthylen-Vinylacetat-co- oder Äthylen-Vinylacetat-Kohlenmonoxid-Terpolymerisat, wobei je 100 Gew.-Teile dieser PVC-Mischung oder des Vinylchloridmischpolymerisates, zusätzlich gegebenenfalls neben Pigmenten, Farbstoffen, Gleitmitteln, Treibmitteln, Flammschutzmitteln, Füllstoffen, Verstärkungsfasern oder anderen Verarbeitungshilfs- und Zusatzmitteln, noch folgende Zusatzmittel in der Formmasse enthalten sind:

a. 0,01 bis 3 Gew.-Teile mindestens eines Calciumcarboxylates,
b. 0,01 bis 3 Gew.-Teile mindestens eines Zinkcarboxylates,
c. 0,01 bis 3 Gew.-Teile mindestens eines organischen Co-Stabilisators ausgewählt aus der Gruppe mindestens eines β-Diketons, organischen Phosphits und/oder Dihydropyridins,
e. 0,01 bis 15 Gew.-Teile mindestens eines Füllstoffes, vorzugsweise eines anorganischen Füllstoffes, wobei der Füllstoff oder das Füllstoffgemisch und/oder das Calciumoxid und/oder Magnesiumoxid mit einem oberflächenmodifizierenden Behandlungsmittel oder Coatingmittel mit polaren Gruppen auf der Oberfläche ganz oder in Teilchenbereichen der Oberfläche überzogen ist,
d. 0,01 bis 5 Gew.-Teile mindestens eines Erdalkalioxides, eines Erdalkalihydroxides und/oder eines teilhydratisierten Erdalkalioxides, vorzugsweise Calciumoxid und/oder Magnesiumoxid, und/oder teilhydratisiertes Calciumoxid und/oder teilhydratisiertes Magnesiumoxid und/oder calcinierter Dolomit oder teilhydratisierter calcinierter Dolomit, wobei das Calciumoxid mit einem oberflächenmodifizierenden Behandlungsmittel oder Coatingmittel auf der Oberfläche ganz oder in Teilbereichen der Oberfläche überzogen ist,

im Extrusionsverfahren oder Spritzgußverfahren zur Herstellung von Profilen oder Gegenständen oder Hohlkörpern, vorzugsweise extrudierten Fensterprofilen oder extrudierten Rohren.
Die aus den erfindungsgemäßen weichmacherfreien Formmassen hergestellten Formteile und Profile weisen eine sehr gute Oberflächenbeschaffenheit (eine gleichmäßige glatte Oberfläche) auf. Die Verarbeitungseigenschaften und Eigenschaften der Fertigteile oder der Profile einschließlich deren Nachbehandlung (wie z.B. Schneiden, Schweißen, Bohren, Sägen, Biegen und dgl.) ist vergleichbar oder verbessert gegenüber solchen Formteilen oder Profilen, die unter Verwendung von Barium-, Cadmium- oder bleihaltiger Verbindungen hergestellt sind.

Beispiel 1

	Gruppe	Gew.-Teile
Suspensions-Vinylchlorid-homopolymerisat (K-Wert 68)		100
Polymethylmethacrylat (PMMA)	g	1
Talkum (mikronisiert)	f	10
Benzoylstearoylmethan	c	0,1
1,4-Dihydropyridin	c	0,2
Diphenyldecylphosphit	c	0,7
Calciumstearat	a	0,8
Zinkoctoat	b	0,4
Calciumoxid, gecoatet mit 2 Gew.-% Hydroxystearinsäure (bezogen auf 100 Gew.-Teile CaO)	d	0,1
Magnesiumoxid, gecoatet mit 2 Gew.-% Hydroxylpalmitinsäure (bezogen auf 100 Gew.-Teile MgO)	d	0,15
Gemisch aus inneren und äußeren Gleitmitteln unter Mitverwendung von Montanwachsen	f	0,75
Hartparaffin	f	0,2
partiell oxidiertes Hartparaffin	f	0,1

Beispiel 2

	Gruppe	Gew.-Teile
Suspensions-Vinylchloridhomopolymerisat (K-Wert 68)		100
mit 8 Gew.-Teilen Modifizierungsmittel,		
bestehend aus Butylacrylat		
und Polymethylmethacrylat Polymethylmethacrylat (PMMA)	g	1
natürl. Calciumcarbonat (gemahlene Kreide)	e	10
oberflächenmodifiziert mit Stearinsäure Titandioxid	h	4
Benzoylstearoylmethan	c	0,1
1,4-Dihydropyridin	c	0,1
Trilaurylphosphit	c	0,5
Mischung von Trimethylolpropan,	c	0,5
Di-Trimethylolpropan und Pentaerythrit		
Calciumbehenat	a	0,4
Zinkoctoat	b	0,2
Magnesiumoxid,	d	0,25
gecoatet mit 2 Gew.-% Hydroxystearinsäure		
(bezogen auf 100 Gew.-Teile MgO)		
Gemisch aus inneren und äußeren Gleitmitteln	f	0,75
unter Mitverwendung von Montanwachsen		
Hartparaffin	f	0,1
partiell oxidiertes Hartparaffin	f	0,1

Beispiel 3

	Gruppe	Gew.-Teile
Vinylchlorid-Pfropfcopolymerisat mit		100
6 Gew.-% Butylacrylat Polymethylmethacrylat (PMMA)	g	1
synthetisches Calciumcarbonat (CCP),	e	5
gecoatet mit 2 Gew.-% Hydroxystearinsäure		
(bezogen auf 100 Gew.-Teile $CaCO_3$)		
Titandioxid	h	4
Benzoylstearoylmethan	c	0,1
1,4-Dihydropyridin	c	0,1
Phenyldidecylphosphit	c	0,6
Di-Trimethylolpropan	c	0,7
Calciumstearat	a	0,8
Zinkstearat	b	0,8
Calciumoxid,	d	0,15
gecoatet mit 2 Gew.-% Hydroxystearinsäure		
(bezogen auf 100 Gew.-Teile CaO)		
Gemisch aus inneren und	f	0,75
äußeren Gleitmitteln unter Mitverwendung von Montanwachsen		
Hartparaffin	f	0,2
partiell oxidiertes Hartparaffin	f	0,1

Beispiel 4

	Gruppe	Gew.-Teile
80 Gew.-Teile Suspensions-Vinylchlorid-		100
homopolymerisat (K-Wert 64) und 20 Gew.-Teile		
Vinylchlorid-Ethylen-Vinylacetat-Pfropfco-		
polymerisat (mit 10 Gew.-% EVA-Anteil)		
Polymethylmethacrylat (PMMA)	g	8
gefälltes Calciumcarbonat	e	4
mit einer Teilchengröße < 0,1 µm		
Titandioxid	h	2
Benzoylstearoylmethan	c	0,1
1,4-Dihydropyridin	c	0,1
Diphenyldecylphosphit	c	0,7
Calciumstearat	a	1,2
Zinkstearat	b	1,2
calcinierter Dolomit (mikronisiert)	d	0,25

Beispiel 4

	Gruppe	Gew.-Teile
mit einer Teilchengröße < 1 µm, gecoatet mit 2 Gew.-% Hydroxystearinsäure (bezogen auf 100 Gew.-Teile calcinierten Dolomits)		
Gemisch aus inneren und äußeren Gleitmitteln unter Mitverwendung von Montanwachsen	f	0,75
Hartparaffin	f	0,2
partiell oxidiertes Hartparaffin	f	0,1
feinteiliges Natriumbicarbonat	i	1
Azodicarbonamid	i	0,35
Antimontrioxid	j	4
Aluminiumhydroxid	j	3

Gruppen:

a = Calcium-Carboxylat
b = Zink-Carboxylat
c = Co-Stabilisatoren
d = Erdalkali-Oxid
e = Füllstoff
f = Gleitmittel
g = Verarbeitungshilfsmittel
h = Pigmente
i = Treibmittel
j = Flammschutzmittel