



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

⑫ PATENTSCHRIFT A5

②1) Gesuchsnummer: 3003/80

③1) Inhaber:
Yoshino Kogyosho Co., Ltd., Koto-ku/Tokyo
(JP)

②2) Anmeldungsdatum: 18.04.1980

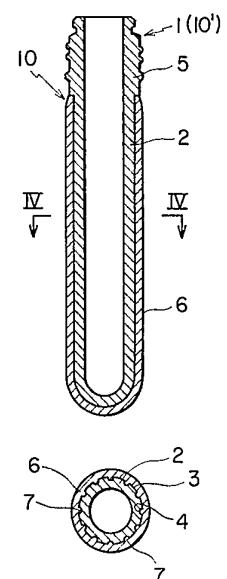
②3) Priorität(en): 24.04.1979 JP 54-50428
②7) Erfinder:
Ota, Akiho, Funabashi-shi/Chiba-ken (JP)
Negishi, Fumio, Katsushika-ku/Tokyo (JP)

②4) Patent erteilt: 14.03.1986

②5) Patentschrift
veröffentlicht: 14.03.1986
②7) Vertreter:
Schmauder & Wann, Patentanwaltsbüro, Zürich

④4) Verfahren zur Erzeugung eines optischen Musters in einem Gegenstand aus Kunststoff.

⑤7) Zuerst werden vertiefte Abschnitte (4) an der inneren und/oder äusseren Oberfläche (3) eines Grundkörpers (1) gebildet. Dann wird für die genannte Oberfläche ein Hülle (6) aus Polyäthylenterephthalat durch Spritzgießen hergestellt, wobei die genannte Oberfläche mit den vertieften Abschnitten (4) als Teil der Oberfläche einer Giessform dient. Schliesslich wird der Hülle (6) so abgekühlt, dass die innerhalb der vertieften Abschnitte (4) des Grundkörpers (1) angeordneten Füllungsabschnitte langsamer abgekühlt werden als die nicht in den Grundkörper (1) hineinragenden Abschnitte des Hülle (6). Auf diese Weise werden Unterschiede im Brechungsindex sowie die Kristallinität des Polyäthylenterephthalats für dekorative Zwecke ausgenutzt, wobei auch eine Opaleszenz erzielt werden kann. Die Wirkung lässt sich durch Wärme sowie durch biaxiale Streckung, wie sie beim Blasgießen auftritt, erheblich verstärken.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Erzeugung eines optischen Musters in einem Gegenstand aus Kunststoff, dadurch gekennzeichnet,

— dass man vertiefte Abschnitte (4) mit der gewünschten Konfiguration und Tiefe an der inneren Oberfläche und/oder äusseren Oberfläche (3) eines im Giessverfahren hergestellten Grundkörpers (1) aus Kunstharz bildet,

— dass man für die genannte Oberfläche einen Hüllteil (6) aus Polyäthylenterephthalat durch Spritzgiessen herstellt, wobei die genannte Oberfläche mit den vertieften Abschnitten (4) als Teil der Oberfläche einer Giessform verwendet wird, und

— dass man den Hüllteil (6) so abkühlt und erstarren lässt, dass die innerhalb der vertieften Abschnitte (4) des Grundkörpers (1) angeordneten Füllabschnitte langsamer als die nicht in den Grundkörper (1) hineinragenden Abschnitte des Hüllteils (6) abgekühlt werden.

2. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (1) aus Polyäthylenterephthalat hergestellt ist.

3. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (1) oder der Hüllteil (6) transparent ist.

4. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man das Abkühlen des Hüllteils (6) mit einer so niedrigen Geschwindigkeit durchführt, dass die Füllungsabschnitte (7) opaleszierend werden.

5. Verfahren nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass man zur Verstärkung des optischen Musters das durch vollständiges Umgießen des Grundkörpers (1) mit dem Hüllteil (6) gebildete Werkstück (10) anschliessend auf eine Temperatur erhitzt, bei der ein biaxialer Streckeffekt bewirkt wird und danach das wieder erwärmte Werkstück (10) zu einem Behälter (20) biaxial streckt und blasgiest.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung eines optischen Musters in einem Gegenstand aus Kunststoff gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Verfahren zur Erzeugung eines optischen Musters in einem Gegenstand aus Kunststoff werden zur Erzielung von dekorativen Effekten durchgeführt. Die meisten dieser Verfahren arbeiten mit direkten oder übertragenen Aufdrucken auf den äusseren Oberflächen der Gegenstände, mit Ätzung oder mit Beschichtung im Vakuum, was jeweils verschiedene dekorative Wirkungen hervorruft. Kein bekanntes Verfahren macht jedoch von den Eigenschaften Gebrauch, die für die Matrix der Kunststoffgegenstände charakteristisch sind.

In den letzten Jahren wurde bevorzugt ein dekorativer Effekt, der auf der Abwechslung von Licht und Schatten beruht, für brillante Dekorationen gewünscht, die durch die genannten dekorativen Mittel erhalten wurden. Es ist jedoch schwierig, einen solchen dekorativen Effekt zu verwirklichen, da die genannten Dekorationsmittel keine Tiefenwirkung liefern können. Das gilt besonders für geblasene Körper, die typische Kunststoffgegenstände sind. Bei letzteren war eine Verzierung, die auf einem Licht/Schatten-Effekt beruht, mit Tiefenwirkung bisher ganz unmöglich.

Wegen seiner ausgezeichneten Eigenschaften und Kennwerte wird Polyäthylenterephthalat in grossem Umfange verwendet. Andererseits ist bei ihm die Eigenschaft sehr ausgeprägt, mit verschiedenen Geschwindigkeiten Keime zu bilden, je nach dem Unterschied in der Abkühlungsgeschwindigkeit. Deswegen ist beim Giessen von Polyäthylenterephthalat die Temperatursteuerung schwieriger als bei anderen Kunststoffen. Wenn die Abkühlung langsam verläuft, wird der Polyäthylenterephthalatgegenstand opalisierend oder weiss getrübt. Selbst wenn er nicht opalisierend wird, treten Keime auf, die eine Ungleichförmigkeit des Brechungsindex im Gegenstand bewirken. Diese Keime setzen an den betreffenden Stellen auch die mechanische Festigkeit und Lichtdurchlässigkeit herab, und das sind

gerade zwei Eigenschaften, die beim Polyäthylenterephthalat besonders ausgeprägt und vom Benutzer geschätzt sind.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Verfahrens zur Erzeugung eines optischen Musters in einem Gegenstand aus Kunststoff, insbesondere aus Polyäthylenterephthalat, um die Nachteile bekannter Ausführungen zu vermeiden. Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 definierten Massnahmen gelöst.

Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens sind in 10 den Patentansprüchen 2 bis 5 umschrieben, wobei sich letzterer auf die Verstärkung des nach dem Verfahren der eingangs erwähnten Art erzeugten optischen Musters bezieht.

Auf diese Weise lassen sich mit niedrigen Kosten völlig neue, dekorative Musterungen innerhalb der Wand des Gegenstandes erzeugen, und zwar ohne spürbare Beeinträchtigung der ausgezeichneten Eigenschaften des Polyäthylenterephthalats. Die Erfindung basiert auf Versuchsreihen, die gezeigt haben, dass bei langsamer Abkühlung vorbestimmte Bereiche eines Polyäthylenterephthalatmaterials die Lichtdurchlässigkeit oder der Brechungsindex dieser Bereiche ge- 15 ändert wird oder dass dieser Bereich opaleszierend oder weiss getrübt wird. Dieses Verfahren erfordert also keine Pigmente oder sonstige Zusatzstoffe wie bisher und erlaubt es, eine bisher noch nicht erreichte Tiefenwirkung auch ohne Oberflächenunebenheiten und die damit verbundene Verschmutzungsanfälligkeit zu erzielen. 20 Erstmalig können vor allem jetzt auch geblasene Kunststoffgegenstände dekorativ gemustert werden.

Bevorzugte Ausführungsformen des Erfindungsgegenstands werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher beschrieben, dabei zeigen:

30 Fig. 1 und 2 einen gegossenen Grundkörper in Seitenansicht bzw. im Querschnitt;

Fig. 3 und 4 denselben Grundkörper in derselben Darstellung, jedoch mit einem den Körperabschnitt umgebenden Hüllteil, wodurch ein Gegenstand gebildet wird;

35 Fig. 5 in grösserem Massstabe einen Ausschnitt aus Fig. 4;

Fig. 6 einen zweiten Gegenstand in ähnlicher Darstellung wie in Fig. 5; und

Fig. 7 einen durch Blasgiessen unter biaxialer Streckung aus dem Gegenstand der Fig. 3 hergestellten Behälter.

40 Die folgende Beschreibung beschränkt sich auf einen Gegenstand, in dem ein optisches Muster nur durch geeignetes Steuern der Abkühlung und der Erstarrung erzeugt wird. Auf diese Weise wird ein bestimmter Anteil der gewünschten Form langsamer abgekühlt, um nur dort die Keimbildungsgeschwindigkeit zu vergrössern, die 45 Lichtdurchlässigkeit zu verringern und den Brechungsindex zu ändern.

Fig. 1 und 2 zeigen einen Grundkörper 1 aus einem geeigneten Kunstharz, an dessen innerer und/oder äusserer Oberfläche 3 (bei der dargestellten Ausführungsform ist es nur die äussere Oberfläche) 50 vertiefte Abschnitte 4 mit der gewünschten Konfiguration und Tiefe gebildet sind. Wenn man die Oberfläche 3 des Grundkörpers 1 mit den vertieften Abschnitten 4 als Teil der Oberfläche einer Giessform verwendet, wird durch Spritzgiessen ein Hüllteil 6 aus Polyäthylenterephthalat gebildet. Während des Abkühlens und Erstarrens des 55 Hüllteils 6 wird die Abkühlungsleistung und die Abkühlungsgeschwindigkeit so gesteuert, dass der Hüllteil 6 auch lichtdurchlässig sein sollte. Da Polyäthylenterephthalat eine sehr gute Lichtdurchlässigkeit hat, sollte auch das Material für den Grundkörper 1 eine hohe Lichtdurchlässigkeit haben, obwohl es auch gefärbt oder 60 farblos sein kann. Dementsprechend ist es erwünscht, den Grundkörper 1 auch aus Polyäthylenterephthalat herzustellen.

Wenn ein opaleszierendes Muster verwendet wird, ist es nicht notwendig, dass der Grundkörper 1 und der Hüllteil 6 gleichzeitig lichtdurchlässig sind. In diesem Falle genügt es, wenn das Material 65 an der Aussenfläche des Produkts lichtdurchlässig ist. Wenn der Hüllteil 6 innen angeordnet und nicht lichtdurchlässig ist und wenn der Grundkörper 1 lichtdurchlässig ist, erscheint nämlich der Grad der Opaleszenz der Füllungsabschnitte 7 nicht deutlich auf der Aus-

senfläche, aufgrund des dem Hülle zugesetzten Pigments. Daher wird die Ausbildung eines opaleszierenden Musters verringert. Wenn es also erwünscht ist, ein opaleszierendes Muster zu bilden, so ist es zweckmäßig, mindestens den Hülle 6 außen anzubringen und ihn möglichst lichtdurchlässig auszubilden.

Wenn der Grundkörper 1 innen angeordnet ist, so kann er natürlich auch lichtdurchlässig ausgebildet werden. Im Falle eines lichtdurchlässigen Grundkörpers 1 wird im Hinblick auf die Lichtdurchlässigkeit ein aus Polyäthylenterephthalat hergestellter Grundkörper bevorzugt.

Wenn der Grundkörper 1 und der Hülle 6 lichtdurchlässig sind, kann das entwickelte opaleszierende Muster in der Wand des Produkts erzeugt werden, wodurch ein Gefühl der Solidität hervorgerufen wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist nicht auf Änderungen des Brechungsindex oder des Musters der Opaleszenz beschränkt, aber beide Erscheinungen können miteinander auftreten.

Wenn die vertieften Abschnitte 4 stufenweise hergestellt werden wie in Fig. 6, kann ein Teil 7a des Füllungsabschnitts 7, der tiefer liegt, eine geringere Abkühlungswirkung erfahren als ein Teil 7b, der an der Zwischenstellung angeordnet ist. Dementsprechend kann innerhalb des Füllungsabschnitts 7 der Zwischenabschnitt 7b verhältnismäßig lichtdurchlässig ausgeführt werden, jedoch einen unterschiedlichen Brechungsindex aufweisen, wogegen der Teil 7a vollständig opaleszierend ausgeführt werden kann. In diesem Falle ist die Umgebung des durch Opaleszenz entwickelten Musters so zu betrachten, dass ein Prismeneffekt hervorgerufen wird, der sich von den anderen Teilen unterscheidet.

Anstatt Stufen in den vertieften Abschnitten 4 zu bilden wie es die Fig. 6 zeigt, kann die Oberfläche der vertieften Abschnitte 4 so weit geneigt werden, bis sie den nichtdargestellten Bodenteil erreicht. Das so entstehende opaleszierende Muster ist in seiner Mitte am dichtesten sowie in Richtung auf den Umfang des Musters. Der Grad der Opaleszenz wird nach und nach schwächer, bis schliesslich eine vollständige Lichtdurchlässigkeit erzielt wird.

Auf die beschriebene Weise wird das Muster gleichzeitig beim Giessen von Polyäthylenterephthalat erzeugt, indem man dessen Eigenschaften in höchstem Masse ausnutzt. Im folgenden wird beschrieben, wie man das so erzeugte optische Muster verstärken kann.

Zuerst erzeugt man einen Grundkörper 10' aus Polyäthylenterephthalat durch Spritzgiessen, der die Form eines rohrförmigen Behälters mit einem Bodenteil aufweist (Fig. 1). Dieser Grundkörper 10' weist ausserdem einen Halsabschnitt 5 mit einem an seiner Umfangsfläche angeformten Gewinde auf sowie einen Körperabschnitt 2 in Form eines Rohres mit einem Boden. An der äusseren Oberfläche 3 des Körperabschnitts 2 sind vertiefte Abschnitte 4 in Form von vertikalen Nuten angebracht. Die Dicke des Körperabschnitts 2 beträgt ungefähr die Hälfte eines Körperabschnitts eines gewöhnlichen Stücks dieser Art. Wenn man dann die äusserre Oberfläche 3 des Körperabschnitts 2 mit den vertieften Abschnitten 4 als Teil der Oberfläche einer Giessform verwendet, wird ein Hülle 6 aus Polyäthylenterephthalat durch Giessen erzeugt, so dass es den gesamten Körperabschnitt 2 bedeckt. Auf diese Weise wird ein Werkstück 10 gebildet.

Während des Giessens des letzteren wird die Abkühlung so gesteuert, dass Füllungsabschnitte 7 innerhalb der vertieften Abschnitte 4, die ein Teil des spritzgegossenen Hülle 6 bilden, langsamer abgekühlt werden. Zur Steuerung der Abkühlung des Hülle 6 erfahren die Füllungsabschnitte 7 eine optische Änderung im Gegensatz zum Hülle 6 und werden beispielsweise opaleszierend. Auf diese Weise wird ein optisches Muster der gleichen Form, wie sie die vertieften Abschnitte 4 haben, in dem Werkstück 10 erzeugt.

Das Werkstück 10 wird dann wieder erhitzt und zwar auf eine Temperatur, bei der ein biaxialer Streckeffekt bewirkt werden kann. Dann wird ein Behälter 20 (Fig. 7) durch Blasgiessen unter gleichzeitiger biaxialer Streckung erzeugt. Zu dieser Zeit erscheint das optische Muster der gleichen Form, wie sie die vertieften Abschnitte 4 aufweisen, als Muster 22 (Fig. 7). Bei dieser Tätigkeit wird der Kör-

perabschnitt 2 mit den vertieften Abschnitten 7, welche das optische Muster liefern, biaxial in grossem Ausmass verstärkt. Es scheint, dass der optische Effekt der Füllungsabschnitte 7 etwas verringert wird. In Wirklichkeit wird jedoch das optische Muster niemals verringert. Im Falle des Auftretens von Opaleszenz wird jedoch das optische Muster 22 im Körperabschnitt 21 noch ausgeprägter, und zwar infolge der Wirkung der erhöhten Durchlässigkeit der anderen Abschnitte.

Das gilt nicht nur für das Auftreten des Musters 22 durch Opaleszenz, sondern auch zum Auftreten des Musters infolge von Änderungen im Brechungsindex. Der geänderte Brechungsindex in den Füllungsabschnitten wird niemals zum Originalwert durch das Strecken zurückkehren.

Der Grad der Opaleszenz des Musters 22 ist etwas höher in der 15 Dichte als im Werkstück 10. Das ist eine Erscheinung, die als Ergebnis des starken Anwachsens der Lichtdurchlässigkeit des Körperabschnitts 21 infolge der biaxialen Streckung auftritt. Mit anderen Worten, wenn das Werkstück 10 gebildet wird, tritt ein Kristallkeim mit einer beträchtlich höheren Geschwindigkeit in den Füllungsabschnitten 7 auf. Daher erscheint ein primäres optisches Muster im Körperabschnitt des Werkstückes 10.

Wenn letzteres in diesem Zustand wieder auf eine Temperatur erhitzt wird, bei der ein biaxialer Streckeffekt bewirkt werden kann, und wenn daraus durch Blasgiessen und biaxiales Strecken der Behälter geformt wird, erfahren die Füllungsabschnitte 7 eine grössere thermische Belastung. Das Ergebnis ist das Auftreten von Keimbildung mit hoher Geschwindigkeit. Die thermische Belastung ist stärker als in den anderen Teilen während der Erhitzung und Abkühlung beim Blasgiessen unter gleichzeitigem biaxialen Strecken. 30 Folglich wird die Kristallisation der Füllungsabschnitte beschleunigt, und ihr optischer Effekt wird verstärkt.

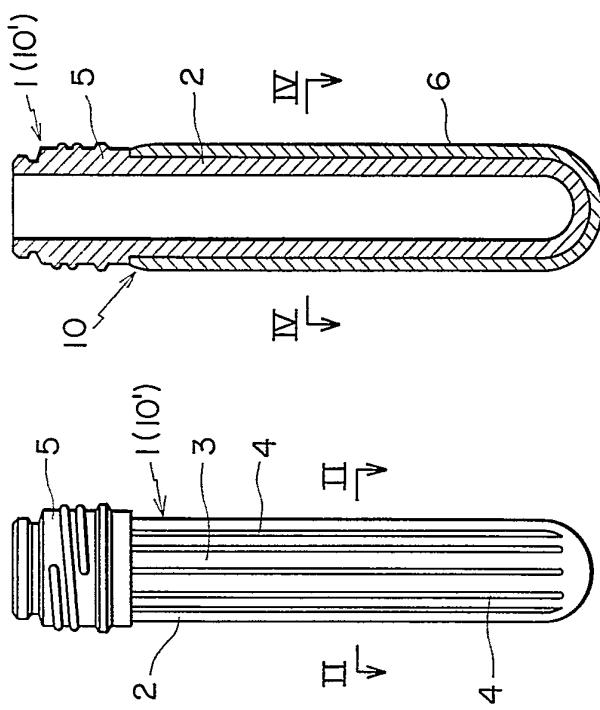
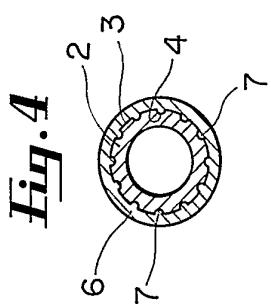
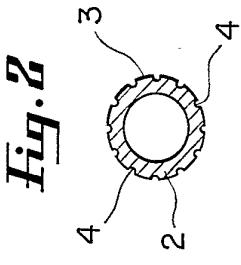
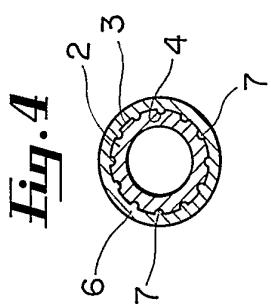
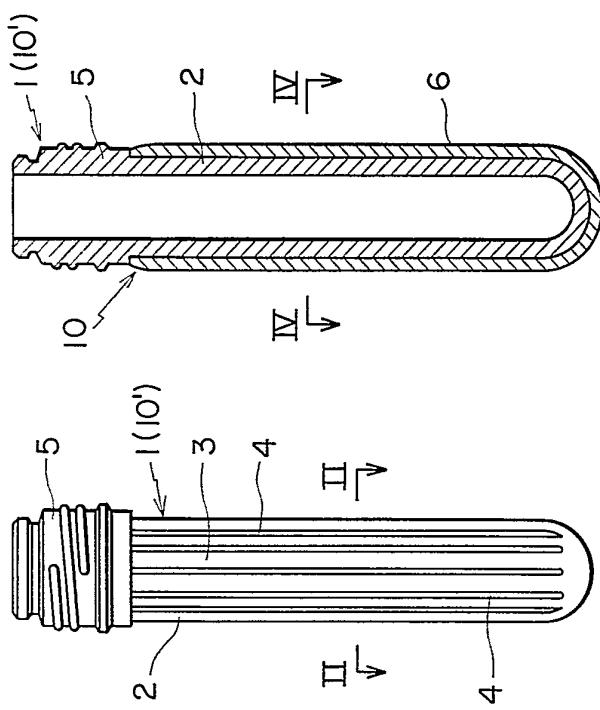
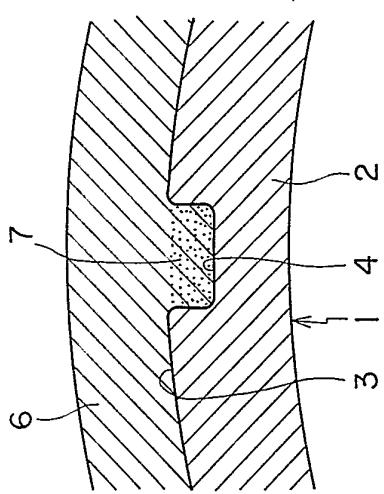
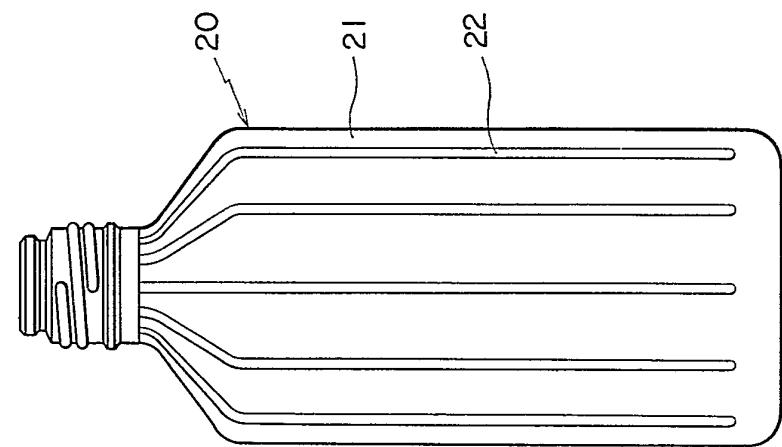
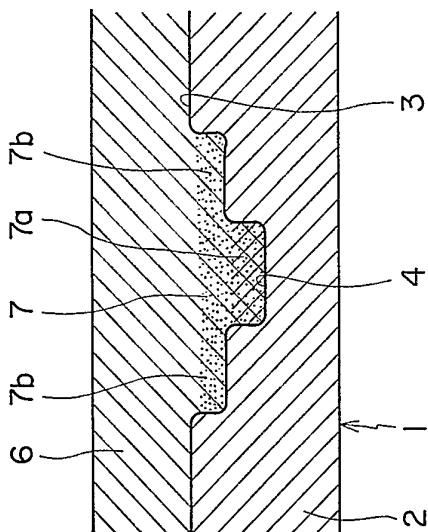
Wegen der Beschleunigung der Kristallisation der Füllungsabschnitte 7 während des Blasgiessens unter gleichzeitigem biaxialen Strecken, welche mit dem Anwachsen der Transparenz der anderen 35 Teile gekoppelt ist, ist die des Musters 22 im Behälter 20 stärker als im Werkstück 10.

Da das Muster 22 unter Ausnutzung der Eigenschaften des Polyäthylenterephthalats gebildet wird, ist kein besonderer Zusatz oder eine andere Substanz erforderlich, um das Muster 22 zu entwickeln, 40 denn hierfür genügt lediglich die Steuerung der Abkühlungsgeschwindigkeit. Dementsprechend werden hier die Überlegenen Eigenschaften des Polyäthylenterephthalats in wirksamster Weise ausgenutzt.

Weil ausserdem das Muster 22 innerhalb der Wand des fertigen 45 Gegenstands angeordnet ist, erfährt es keine Änderung während des Blasgiessens. Ausserdem besteht keine Wahrscheinlichkeit, dass sich die dekorative Wirkung des Produkts im Laufe der Zeit verschlechtert. Da ausserdem das Muster 22 innerhalb der Wand des Produkts angeordnet ist, zeigt es Tiefenwirkung und bietet ein Gefühl von Solidität. Selbst wenn es als opaleszierendes Muster ausgebildet ist, 50 kann es einen Licht/Schatten-Effekt aufweisen und ein Gefühl der Solidität bieten.

Die Form des Musters 22 ist nicht auf die lineare Form der Fig. 7 beschränkt. Es ist möglich, ein Muster zu bilden, bei dem der 55 opaleszierende Teil einen bestimmten Flächenabschnitt bedeckt.

Wie man aus den obigen Ausführungen entnehmen kann, können bei der Erzeugung des Musters die Eigenschaften des Polyäthylenterephthalats ausgenutzt werden. Ausserdem kann dabei eine hohe Genauigkeit der Ausbildung des Musters erreicht werden, so 60 dass dieses in weitem Ausmass beliebig vorherbestimmt werden kann. Ausserdem kann das Muster in jeder gewünschten Konfiguration ausgebildet werden. Eine Verstärkung des optischen Musters bewirkt ausserdem eine Verstärkung der verschiedenen Eigenschaften des Produkts selbst. Es können daher auf diese Weise gute Produkte erhalten werden. Das erzeugte Muster 22 vermittelt ein Gefühl der Solidität und zeigt einen Licht/Schatten-Effekt, ohne dass es dabei zu einer Verringerung der dekorativen Wirkung kommt.

Fig. 1**Fig. 2****Fig. 3****Fig. 5****Fig. 6****Fig. 7**