



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 292 875 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) B 32 B 7/04 B 29 L 15:00
B 32 B 27/34 B 29 D 9/00
B 29 C 45/16 B 29 K 105:16
B 29 K 105:16

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD B 32 B / 338 869 4	(22)	19. 03. 90	(44)	14. 08. 91
(71)	Technische Hochschule „Carl Schorlemmer“ Leuna–Merseburg, Otto-Nuschke-Straße, O - 4200 Merseburg, DE				
(72)	Starke, G. J. Thar, Dr. sc. techn.; Roos, Ute, Dipl.-Ing.; Scholz, Andrea, DE				
(73)	Technische Hochschule „Carl Schorlemmer“ Leuna–Merseburg, O - 4200 Merseburg; Kombinat TGA, VEB Forschung und Rationalisierung Leipzig, O - 7010 Leipzig, DE				
(74)	siehe (71)				
(54)	Verfahren zur Herstellung von Verbundkörpern aus thermoplastischen Werkstoffen				

(55) Spritzgießen; Kernmaterial; Hüllmaterial; Thermoplaste; Strukturorientierung; Verzahnungsprofile; Steuerprofile; Verschleißfestigkeit

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung von Formteilen aus thermoplastischen Kunststoffen mit verbesserten mechanischen Eigenschaften an den Funktionsflächen durch Spritzgießen. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Verbundkörper aus einem Kernmaterial und an den Funktionsflächen aus einem Hüllmaterial besteht. Im Verfahrensablauf wird das Hüllmaterial in flächiger Form in die Spritzgießform eingelegt, dichtet Teile der formbildenden Kontur im Werkzeug gegenüber dem einströmenden Kernmaterial ab und wird durch das einströmende Kernmaterial verstreckt. Die Erfindung ist zur Herstellung von Formkörpern mit Verzahnungsprofilen oder beliebigen Steuerprofilen, wie Nocken, sowie zur Herstellung von Gleitlagern geeignet.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von Verbundkörpern aus thermoplastischen Werkstoffen durch Spritzgießen, bestehend aus einem Kernmaterial und einem Hüllmaterial an den Funktionsflächen, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Hüllmaterial in die Spritzgießform eingelegt wird, Teile der formbildenden Kontur gegenüber dem einströmenden Kernmaterial abdichtet, durch das eingespritzte Kernmaterial verformt und an die formgebende Kontur der Spritzgießform angedrückt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Hüllmaterial aus einem verstreckten oder verstreckbaren Polymeren besteht.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Hüllmaterial aus einem Polymeren mit Zusatz von Graphit, Molybdädisulfid oder Mischungen aus diesen beiden Zusätzen besteht.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Hüllmaterial aus einem Polymeren mit Zusatz von Kohlenstoff-Fasern besteht.
5. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Hüllmaterial durch das einfließende Kernmaterial weiter verstreckt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Hüllmaterial vorzugsweise die Form eines Bandes oder Ringes aufweist.
7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, **gekennzeichnet dadurch**, daß die formgebende Kontur ein Verzahnungsprofil abbildet.
8. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, **gekennzeichnet dadurch**, daß die formgebende Kontur einen Zylinder, eine nichtzylindrische Walze, einen Nocken oder ein Steuerprofil abbildet.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung von Formteilen aus thermoplastischen Kunststoffen mit verbesserten mechanischen Eigenschaften an den Funktionsflächen durch Spritzgießen. Sie findet vorwiegend in der Verarbeitung thermoplastischer Kunststoffe bei der Herstellung von Formteilen mit hohen Ansprüchen an die mechanische Festigkeit und Verschleißfestigkeit an ausgewählten Formteilbereichen und Flächen Anwendung.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Zur Erzeugung optimaler Gebrauchswerte von Erzeugnissen finden zunehmend Werkstoffverbunde Anwendung. Bekannt ist die Herstellung von Formkörpern mit einem Kern aus einem thermoplastischen Material und einer den Kern umgebenden Hülle aus einem anderen thermoplastischen Material in einer Spritzgießform (DE 3324018 C2). Dieses Zwei-Komponenten-Spritzgießverfahren ist dadurch aufwendig, daß zwei Spritzeinheiten vorhanden sein müssen und für dieses Zweischrittverfahren veränderte Werkzeugkavitäten eingesetzt werden müssen. Dieses Verfahren zielt im allgemeinen auf die Herstellung mehrfarbiger Formteile oder auf die Verwendung minderwertigen Kernmaterials. Bekannt ist weiterhin die Herstellung eines ringförmigen Kunststoff-Verbundteils, bestehend aus gleichachsig und fest ineinandergefügten Formstücken, einem steifen, hülsenförmigen äußeren Formstück und mindestens einem inneren Formstück, bei dem die Formstücke nacheinander unter Verwendung einer zumindest den Formhohlraum für das äußere Formstück abgrenzenden Stempelhülse gespritzt wird (DE 2603393 C2). Auch dieses Verfahren erfordert ein Werkzeug mit veränderlicher Kavität und ist deshalb kostenintensiv. Ferner ist ein Verfahren bekannt, bei dem mit einem Grundkörper und einer metallischen Zahnprofilform ein Gießhohlraum gebildet wird. Durch Beschichten der Zahnprofilform werden höhere Genauigkeiten erzielt und gleichzeitig ein Notlaufverhalten erzeugt (DD 217946 A1). Für jedes Zahnrad oder jede Zahnstange ist die Herstellung der Metallteile durch geeignete Formgebungsverfahren erforderlich. Bestimmte Vorzüge eines Kunststoffzahnrades, wie Geräuscharmheit, werden mit diesem Verfahren nicht erreicht.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in einem Verfahren zur Erzeugung von Formteilen durch Spritzgießen mit spezifischen Eigenschaften, wie Festigkeit, Härte, Zähigkeit und Verschleißfestigkeit, an bestimmten Funktionsflächen. Unter Verwendung eines vorgefertigten flächigen Hüllmaterials aus einem Kunststoff mit diesen spezifischen Eigenschaften ist der Verbundkörper in einem Arbeitsgang herzustellen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu entwickeln, durch welches Verbundkörper aus thermoplastischen Werkstoffen im Spritzgießverfahren hergestellt werden können. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Verbundkörper aus einem Kernmaterial und an den Funktionsflächen aus einem Hüllmaterial besteht. Im Verfahrensablauf wird

das Hüllmaterial in flächiger Form in die Spritzgießform eingelegt und dichtet Teile der formbildenden Kontur im Werkzeug gegenüber dem einströmenden Kernmaterial ab.

Das eingespritzte Kernmaterial bewirkt eine Verformung des Hüllmaterials, die zur vollständigen Anpassung an die formgebende Kontur führt. Die formgebende Kontur kann ein Verzahnungsprofil als Zahnrad oder Zahnstange, einen Zylinder, eine nichtzylindrische Walze, einen Nocken oder ein beliebiges Steuerprofil abbilden.

Das Hüllmaterial besteht aus einem verstreckten oder verstreckbaren Polymeren oder aus einem in einem anderen Verfahren hochorientierten polymeren Werkstoff und kann einen Zusatz eines reibvermindernden Stoffes, wie Graphit, Molybdädisulfid oder Blei sowie Mischungen aus diesen Stoffen oder einen Zusatz von kurzen Kohlenstoffasern enthalten.

Mängel bisheriger Verfahren waren die Notwendigkeit der Benutzung mehrerer Werkzeugkavitäten mit dem damit verbundenen hohen technischen und ökonomischen Aufwand. Der Vorteil des Verfahrens besteht in der Herstellung des Verbundformteils aus vorgefertigtem Ring- oder Bandmaterial in einer Prozeßstufe und damit einer Werkzeugkavität.

Die erfinderische Lösung gestattet die Herstellung von Formteilen mit verringertem Verschleiß und somit verlängerter Lebensdauer. Die vorrangig bezweckte Festigkeits- und Härtesteigerung an den Funktionsflächen gewährleistet eine Erweiterung des Einsatzbereiches von Getrieben aus Kunststoffen hinsichtlich übertragbarer Geschwindigkeiten und mechanischen Belastungen.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung soll an nachstehenden Ausführungsbeispielen erläutert werden:

Ausführungsbeispiel 1

Ein Zahnrad besteht an der Oberfläche der Zahnflanken aus einem reibungsarmen und verschleißfesten Kunststoff und in den übrigen Teilen einschließlich des Zahnkerns aus einem anderen zähen Kunststoff. Das Hüllmaterial besteht aus Polyamid 6 mit einem Zusatz von Graphitpulver und Molybdädisulfidpulver. Das Hüllmaterial liegt in Bandform vor und wurde durch Extrusion hergestellt. Die Bandbreite entspricht der Zahnbreite. Die Banddicke beträgt 0,4 mm. Zur Herstellung eines Ringes wird das Band auf die erforderliche Länge zugeschnitten und mittels Heizelementschweißverfahren an den Enden verbunden. Das Band wird in die Spritzgießform für das Kunststoffzahnrad eingelegt. Die Form wird zweifach an der Stirnfläche der Zahnradnabe angespritzt. Kernwerkstoff ist Polyamid 6. Beim Einspritzen des Kernmaterials wird das Hüllband in die Zahnform gedehnt und verschweißt mit dem Kernmaterial.

Ausführungsbeispiel 2

Nach WP 326885-5 wird ein Ring aus Polyoxymethylen mit hochorientierter Struktur erzeugt. Der Ring hat die Breite einer Steuerscheibe und die Dicke von 0,2 mm. Er wird gemäß Ausführungsbeispiel 1 in ein Werkzeug eingelegt, mit Polyethylen hoher Dichte hinterspritzt und verformt bis zur Anlage an die Formkontur. Es wird eine Steuerscheibe mit einer Arbeitsoberfläche erhalten, die sich durch erhöhte Verschleißfestigkeit auszeichnet.