

(19)



(11)

EP 3 251 767 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.12.2017 Patentblatt 2017/49

(51) Int Cl.:
B21C 23/00 (2006.01) **B22D 17/00 (2006.01)**
B22D 17/20 (2006.01) **C22C 1/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **17173647.3**

(22) Anmeldetag: **31.05.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **31.05.2016 AT 504892016**

(71) Anmelder: **LKR Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen GmbH**
5282 Ranshofen (AT)

(72) Erfinder:
• **Gradingner, Rudolf**
2320 Schwechat (AT)
• **Betz, Andreas**
84347 Pfarrkirchen (DE)
• **Gneiger, Stefan**
4300 St. Valentin (AT)

(74) Vertreter: **Wirnsberger & Lerchbaum**
Patentanwälte OG
Mühlgasse 3
8700 Leoben (AT)

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES PROFILS AUS EINER METALLLEGIERUNG

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Profils (1) aus einer Metalllegierung, wobei die Metalllegierung im teilflüssigen Zustand verarbeitet wird, wobei die insbesondere in Form von Spänen vor-

liegende Metalllegierung mit einem Extruder (E) kontinuierlich extrudiert wird, wobei festigkeitssteigernde Partikel eingearbeitet werden, um ein Vormaterial für einen Metallmatrix-Verbundwerkstoff herzustellen.

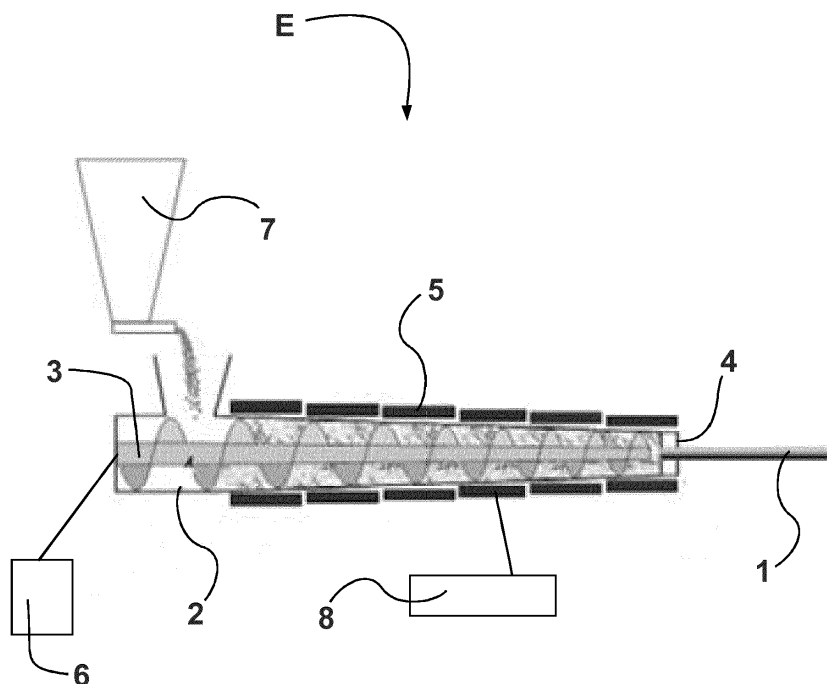


Fig. 1

EP 3 251 767 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Profils aus einer Metalllegierung, wobei die Metalllegierung im teilflüssigen Zustand verarbeitet wird.

[0002] Für die Herstellung von Halbzeugen oder Werkstücken aus Metallen oder Legierungen sind verschiedene Gießverfahren wie das Stranggießen oder der Kokillenguss bekannt. Insbesondere Komponenten aus Leichtmetallen werden häufig auch endabmessungsnah im Druckguss erstellt, wobei eine Schmelze in eine Kavität gegossen wird. In jüngerer Zeit sind im weiteren Zusammenhang damit auch Verfahren entwickelt worden, bei welchen das zu verarbeitende Material in einen teilflüssigen Zustand gebracht und in diesem Zustand verarbeitet bzw. in eine Kavität gegossen wird, um ein Werkstück auszubilden. Hierfür werden Legierungen in der Regel auf eine Temperatur gebracht, die zwischen der Soliduskurve und der Liquiduskurve liegt, sodass im verarbeiteten Material sowohl feste als auch flüssige Phasenanteile vorliegen. Die Verarbeitung von teilflüssigem Material unter Einbringung einer Scherung führt zu einem rundlich eingeformten Gefüge, wodurch üblicherweise auch gute Materialkennwerte erreicht werden.

[0003] Bei den bekannten Verfahren zur Verarbeitung von Material im teilflüssigen bzw. semisolid Zustand handelt es sich um Thixomolding-Verfahren. Dabei wird ein Granulat einer Metalllegierung in einem Barrel mit einer Schnecke teilweise aufgeschmolzen und mit der Schnecke einer Scherbeanspruchung unterworfen, um das Material in einen thixotropen Zustand zu bringen. Anschließend wird das Material in eine Form bzw. Kavität eingespritzt, indem mit der Schnecke ein axialer Hub ausgeführt wird. Wenngleich mit einem Thixomolding-Verfahren Bauteile endabmessungsnah hergestellt werden können, ist die Technologie aufwendig, weil die Kavitäten gegenüber dem Barrel nach jedem Einspritzvorgang dicht sein müssen, bis der nächste Einspritzvorgang folgt. Insbesondere ist eine kontinuierliche Herstellung eines Stranges oder dergleichen nicht möglich.

[0004] Metallmatrix-Verbundwerkstoffe (metal matrix composite, MMC) sind aus einer Metallmatrix mit einer innenseitigen Verstärkung aufgebaut. Aus dem Stand der Technik sind mehrere Arten zur Herstellung von derartigen Metallmatrix-Verbundwerkstoffen bekannt, welche jedoch alle aufwendig sind.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit welchem es möglich ist, Späne, Granulat oder dergleichen aus einer Metalllegierung in nur einem Schritt zu einem festen oder halbfesten Vormaterial für einen Metallmatrix-Verbundstoff zu verarbeiten.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass bei einem Verfahren der eingangs genannten Art die insbesondere in Form von Spänen vorliegende Metalllegierung mit einem Extruder kontinuierlich extrudiert wird, wobei festigkeitssteigernde Partikel einge-
arbeitet werden, um ein Vormaterial für einen Metallma-

trix-Verbundwerkstoff herzustellen.

[0007] Ein mit der Erfindung erzielter Vorteil ist insbesondere darin zu sehen, dass bei einem Extrusionsverfahren im Zweiphasengebiet im Metallmatrix-Verbundwerkstoff eine festigkeitssteigernde Wirkung erzielt werden kann. Es werden somit die Vorteile einer Verarbeitung im thixotropen Zustand mit den Vorteilen einer kontinuierlichen Verfahrensführung kombiniert. Durch die Zuführung von festigkeitssteigernden Partikeln wird eine Festigkeit des durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestellten Profils erhöht. Die Partikelgröße und Partikelart wird so gewählt, dass eine festigkeitssteigernde Wirkung im Metallmatrix-Verbundwerkstoff erzeugt wird. Beispielsweise können keramische Partikel wie Partikel aus Siliciumcarbid eingearbeitet werden. Um eine festigkeitssteigernde Wirkung zu erreichen, ist eine Vorbenetzung der Partikel durch die zu verstärkende Legierung notwendig, was im teilflüssigen Bereich gegeben ist.

[0008] Die Späne und Partikel werden in nur einem Schritt unter Aufbringung von Scherkräften kontinuierlich zu einem als Vormaterial für einen Metallmatrix-Verbundwerkstoff verwendbaren Profil verarbeitet. Das Profil kann dabei fest oder halbfest bzw. nicht vollständig erstarrt hergestellt werden. Ein durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestelltes Profil bzw. ein Metallmatrix-Verbundwerkstoff kann auch wieder aufgeschmolzen und/oder umgeformt werden, ohne dass eine Entmischung der Metalllegierung und der Partikel erfolgt. Ferner ist es durch das erfindungsgemäße kontinuierliche Verfahren möglich, eine große Menge an Metallmatrix-Verbundwerkstoff in relativ kurzer Zeit herzustellen. Folglich kann ein als Metallmatrix-Verbundwerkstoff verwendbares Profil hergestellt werden, welches in industriellen Gießverfahren und Umformverfahren zu Bauteilen weiter verarbeitet werden kann. Es ergibt sich somit weiter die Möglichkeit, ein Herstellungsverfahren für ein Vormaterial und einen Gussprozess oder Umformprozess räumlich und zeitlich voneinander zu trennen. Die Partikel werden dabei entweder unmittelbar im Prozess zugeführt oder schon vor Prozessbeginn mit den Spänen aus einer Metalllegierung vermischt und anschließend als Gemisch dem Prozess zugegeben. Es versteht sich, dass die Metalllegierung in einer anderen Form vorliegen kann, beispielsweise als Granulat oder Partikel.

[0009] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können Profile mit unterschiedlich großen Festphasenanteilen hergestellt werden. Bei einer Herstellung eines halbfesten Profils werden z. B. Festphasenanteile zwischen 2 % und 30 %, insbesondere zwischen 5 % und 35 %, besonders bevorzugt zwischen 8 % und 50 %, verarbeitet. Bei der Herstellung eines festen Profils werden hingegen beispielsweise Festphasenanteile zwischen 70 % und 97 %, insbesondere zwischen 65 % und 95 %, besonders bevorzugt zwischen 60 % und 90 %, verarbeitet.

[0010] Es ist von Vorteil, wenn die Metalllegierung und Partikel durch zumindest eine in einem Zylinder angeordnete Schneckenwelle bearbeitet werden, wobei ein entstehendes teilflüssiges Material über die zumindest

eine Schneckenwelle zu einer Matrice transportiert wird. Insbesondere werden Späne aus einer Metalllegierung und Partikel von oben über einen Trichter dem Zylinder mit der Schneckenwelle zugeführt, wo diese unter Aufbringung von Scherkräften in einen thixotropen Zustand gebracht und verarbeitet werden. Besonders bevorzugt werden die festigkeitssteigernden Partikel direkt im Trichter den Spänen zugeführt und anschließend in den Zylinder dosiert, wo diese in die Späne eingearbeitet werden. Die Schneckenwelle ist insbesondere konisch ausgebildet und wird von einem Motor mit bevorzugt geringen Drehzahlen zu einer Drehbewegung um deren Längsachse angetrieben. Im Bereich der Matrice wird ein genügend hoher Staudruck aufgebaut, sodass durch das Drücken des Materials durch die Matrice ein festes Profil mit einem homogenen Gefüge entsteht. Soll ein halbfestes Profil hergestellt werden, ist eine Matrice nicht zwingend notwendig, da zur Herstellung eines halbfesten Profils nur ein geringer Staudruck notwendig ist.

[0011] Vorteilhaft ist es, wenn das Material kontinuierlich durch die Matrice gedrückt wird, um das Profil herzustellen. Die Matrice ist hierfür so ausgebildet, dass diese eine genügend hohe Härte zum Durchdrücken von Material aus einer Metalllegierung aufweist, um ein Vormaterial für einen Metallmatrix-Verbundwerkstoff herzustellen. Darüber hinaus wird die Matrice lösbar an einem Ende des Zylinders befestigt, wobei zur Befestigung insbesondere Schrauben aus Hochtemperatur-Werkzeugstahl verwendet werden. Eine Geometrie, insbesondere ein Querschnitt, des Profils wird durch eine Form der Matrice bestimmt. Das Profil wird beispielsweise mit einem rechteckigen, kreisförmigen oder ringförmigen Querschnitt hergestellt. Das hergestellte Profil wird als ein Vormaterial für einen Metallmatrix-Verbundwerkstoff verwendet und kann anschließend weiterverarbeitet werden, beispielsweise kann dieses in einem Gießverfahren zu einem Bauteil weiterverarbeitet werden.

[0012] Besonders zweckmäßig ist es, wenn die Metalllegierung und Partikel mit zwei im Zylinder rotierenden Schneckenwellen bearbeitet und transportiert werden, wobei die Schneckenwellen insbesondere gleichlaufend angetrieben werden. Diese drehen sich dabei um deren jeweilige Längsachse. Die Verwendung von zwei Schneckenwellen gewährleistet eine gute Durchmischung der Materialbestandteile und es wird zudem eine für die Herstellung eines thixotropen Zustandes notwendige Scherung in das Material eingebracht. Dadurch wird ein Beimischen von verschiedenen Partikeln direkt im Trichter ermöglicht. Die konisch ausgebildeten Schneckenwellen werden insbesondere gleichlaufend angetrieben, können jedoch auch gegenlaufend angetrieben werden. Konische Schneckenwellen weisen einen großen Achsenabstand auf, weshalb ein Drehmoment ohne Weiteres eingebracht werden kann. Ferner ist eine Scherung in Richtung eines Austragsbereiches aufgrund einer abnehmenden Schneckenumfangsgeschwindigkeit gering, weshalb auch scherempfindliche Rezepturen verwendet werden können. Gleichlaufend angetriebene

Schneckenwellen reinigen sich selbst, da diese sich gegenseitig abstreifen. Darüber hinaus wird das Material durch die Schneckenwellen in Längsrichtung in einem offenen System transportiert, wobei Schneckengänge durchgehende Kanäle bilden. Ein Transport des Materials basiert hauptsächlich auf Schleppströmung, weshalb ein Durchsatz stark gegendruckabhängig ist.

[0013] Gleichlaufende Schneckenwellen können zum Plastifizieren, Mischen, Homogenisieren und Granulieren verwendet werden. Des Weiteren können damit teils mit regulären Mitteln unbenetzbare Additive wie Partikeln, Fasern und/oder Pigmenten dispergiert sowie Produkte mit unterschiedlicher Viskosität homogenisiert werden. Die Schneckenwellen werden von einem Antrieb mit niedrigen Drehzahlen angetrieben, um eine ausreichende Durchmischung und ein Aufbringen von Scherkräften sicherzustellen. Bei zu hohen Drehzahlen wird das Material nicht ausreichend durchmischt, sondern nur weitergeschoben. Eine Drehgeschwindigkeit der Schneckenwellen kann beispielsweise etwa 10 Umdrehungen/min bis 40 Umdrehungen/min, insbesondere 12 Umdrehungen/min bis 35 Umdrehungen/min, besonders bevorzugt 15 Umdrehungen/min bis 30 Umdrehungen/min, betragen. Die Drehgeschwindigkeit ist abhängig von einer Größe des Extruders. Eine Austrittsmasse des Profils aus dem Zylinder bzw. der Matrice des Extruders kann bei einer Herstellung eines festen Profils pro Zeiteinheit mindestens etwa 8 kg/h, insbesondere etwa mindestens 10 kg/h, besonders bevorzugt mindestens etwa 13 kg/h, und bei der Herstellung eines halbfesten Profils mindestens etwa 30 kg/h, insbesondere mindestens etwa 40 kg/h, besonders bevorzugt mindestens etwa 45 kg/h, betragen.

[0014] Günstig ist es, wenn das Material im Zylinder erwärmt und teilweise aufgeschmolzen wird. Dadurch werden die Partikel und das teilweise geschmolzene Material benetzt. Zur Erwärmung können beispielsweise Heizmanschetten oder andere Heizelemente auf dem Zylinder angeordnet sein. Darüber hinaus können beispielsweise Isoliermatten auf den Zylinder gelegt werden, sodass ein Aufheizen beschleunigt und eine austretende Strahlungswärme minimiert wird. Insbesondere wird das Material durch die Temperatureinwirkung so teilweise aufgeschmolzen, dass dieses im teilflüssigen Zustand vorliegt. In weiterer Folge wird das Material unter Aufbringung von Scherkräften in Richtung der Matrice befördert und kontinuierlich durch die Matrice gedrückt, wodurch das Profil geformt wird. Durch die beim erfindungsgemäßen Verfahren auftretenden hohen Scherkräfte und erhöhten Temperaturen wird eine festigkeitssteigernde Wirkung der Metalllegierung erreicht, sodass ein Profil hergestellt wird, welcher als ein Vormaterial für einen Metallmatrix-Verbundwerkstoff verwendet werden kann. Ferner ist es günstig, wenn am Ende des Zylinders eine Kühlung vorgesehen ist, beispielsweise eine Luftkühlung, sodass das Material vor einem Durchtritt durch die Matrice abgekühlt wird. Mit einer Luftkühlung wird eine Brandgefahr so gering wie möglich gehalten.

[0015] Es ist von Vorteil, wenn das Profil durch einen vor einer Matrize vorgesehenen Schutzgasvorhang vor Oxidation geschützt wird. Nach einem Austritt aus dem Zylinder bzw. Durchtritt durch die Matrize ist das Profil noch heiß. Darüber hinaus kann auch vorgesehen sein, dass für mehrere Bestandteile des Extruders eine Schutzbegasung vorgesehen ist, sodass das Material bei der Herstellung des Profils durchgehend vor Oxidation geschützt wird.

[0016] Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen ergeben sich aus dem nachfolgend dargestellten Ausführungsbeispiel. In der Zeichnung, auf welche dabei Bezug genommen wird, zeigt:

Fig. 1 einen Extruder.

[0017] Fig. 1 zeigt einen Extruder E zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens. Der Extruder E ist zur Herstellung eines Profils 1 aus einer Metalllegierung ausgebildet und umfasst einen Zylinder 2, in welchem zumindest eine Schneckenwelle 3 angeordnet ist. Am Ende des Zylinders 2 ist eine Matrize 4 vorgesehen, durch welche ein Material aus einer Metalllegierung und festigkeitssteigernden Partikeln gedrückt wird. Die Matrize 4 ist mit Schrauben aus Hochtemperatur-Werkzeugstahl lösbar am Zylinder 2 befestigt. Darüber hinaus ist eine Heizeinrichtung 5 vorgesehen, mit welcher das Material im Zylinder 2 erwärmt und teilweise aufgeschmolzen wird. Die Schneckenwelle 3 wird von einem Antrieb 6 angetrieben, welcher insbesondere als frequenz geregelter Wechselstrommotor ausgebildet ist. Dieser treibt die Schneckenwelle 3 mit geringer Drehzahl an. Weiter umfasst der Extruder E einen Trichter 7 sowie einen Wärmetauscher 8 bzw. Wärmeübertrager, wobei der Wärmetauscher 8 insbesondere als Öl-Luft-Wärmetauscher ausgebildet ist.

[0018] Besonders bevorzugt sind zwei Schneckenwellen 3 vorgesehen, wodurch der Extruder E als sogenannter Zweischneckenextruder ausgebildet ist. Die Schneckenwellen 3 sind konisch ausgebildet und werden gleichlaufend oder gegenlaufend angetrieben, wobei die Schneckenwellen 3 im Zylinder 2 angeordnet sind. Für Wartungszwecke können die Schneckenwellen 3 aus dem Zylinder 2 entnommen werden. Die Verwendung von zwei Schneckenwellen 3 erlaubt eine gute Durchmischung des Materials sowie das Eindringen der notwendigen Scherung in dasselbe.

[0019] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Profils 1 aus einer Metalllegierung werden Späne aus einer Metalllegierung einen Extruder E zugeführt, wobei festigkeitssteigernde Partikel eingearbeitet werden. Die Partikel werden insbesondere direkt in einem Trichter 7 mit den Spänen vermischt. Über den Trichter 7 wird das Material aus Spänen und Partikel in den Zylinder 2 geführt. Im Zylinder 2 sind insbesondere zwei Schneckenwellen 3 angeordnet, welche das Material durchmischen und eine notwendige Scherung einbringen. Das Material wird weiter über die Schnecken-

wellen 3 zu einer Matrize 4 transportiert. Der Zylinder 2 mit den Schneckenwellen 3 wird erwärmt, sodass das Material teilweise aufgeschmolzen wird und ein teilflüssiger Zustand vorliegt. Das vermischte und teilweise aufgeschmolzene Material wird unter Einwirkung von Scherkräften durch die Matrize 4 gedrückt, wodurch das Profil 1 hergestellt wird, welcher als Vormaterial für einen Metallmatrix-Verbundwerkstoff verwendet wird. Ein Querschnitt des Profils 1 wird durch eine Form der Matrize 2 bestimmt. Die Schneckenwellen 3 rotieren insbesondere gleichlaufend im Zylinder 2. Am Ausgang der Matrize 4 bzw. vor derselben ist ein Schutzgasvorhang vorgesehen, um das am Austrittspunkt noch heiße Profil 1 vor Oxidation zu schützen. Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann ein festes oder halbfestes Profil 1 hergestellt werden, abhängig davon, wie hoch die Festphasenanteile sind. Ein durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestelltes Profil 1 wird als Vormaterial für einen Metallmatrix-Verbundwerkstoff verwendet und kann wieder aufgeschmolzen und/oder umgeformt werden. Beispielsweise wird ein Profil 1 aus einer Magnesiumlegierung für ein Vormaterial für einen Metallmatrix-Verbundwerkstoff hergestellt, welches wie eine konventionelle Magnesiumlegierung in einem Druckgussverfahren weiterverarbeitet werden kann.

[0020] Es kann auch vorgesehen sein, dass der Extruder E ohne Matrize 4 ausgebildet ist. Dabei wird der Staudruck an einem anderen Ort des Extruders E aufgebaut. Folglich kann das Material in einem halbfesten Zustand aus dem Extruder E entnommen und weiterverwendet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Profils (1) aus einer Metalllegierung, wobei die Metalllegierung im teilflüssigen Zustand verarbeitet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die insbesondere in Form von Spänen vorliegende Metalllegierung mit einem Extruder (E) kontinuierlich extrudiert wird, wobei festigkeitssteigernde Partikel eingearbeitet werden, um ein Vormaterial für einen Metallmatrix-Verbundwerkstoff herzustellen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Metalllegierung und Partikel durch zumindest eine in einem Zylinder (2) angeordnete Schneckenwelle (3) bearbeitet werden, wobei ein entstehendes teilflüssiges Material über die zumindest eine Schneckenwelle (3) zu einer Matrize (4) transportiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material kontinuierlich durch die Matrize (4) gedrückt wird, um das Profil (1) herzustellen.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Metalllegierung und Partikel mit zwei im Zylinder (2) rotierenden Schneckenwellen (3) bearbeitet und transportiert werden, wobei die Schneckenwellen (3) insbesondere gleichlaufend angetrieben werden. 5
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material im Zylinder (2) erwärmt und teilweise aufgeschmolzen wird. 10
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profil (1) durch einen vor einer Matrize (4) vorgesehenen Schutzgasvorhang vor Oxidation geschützt wird. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

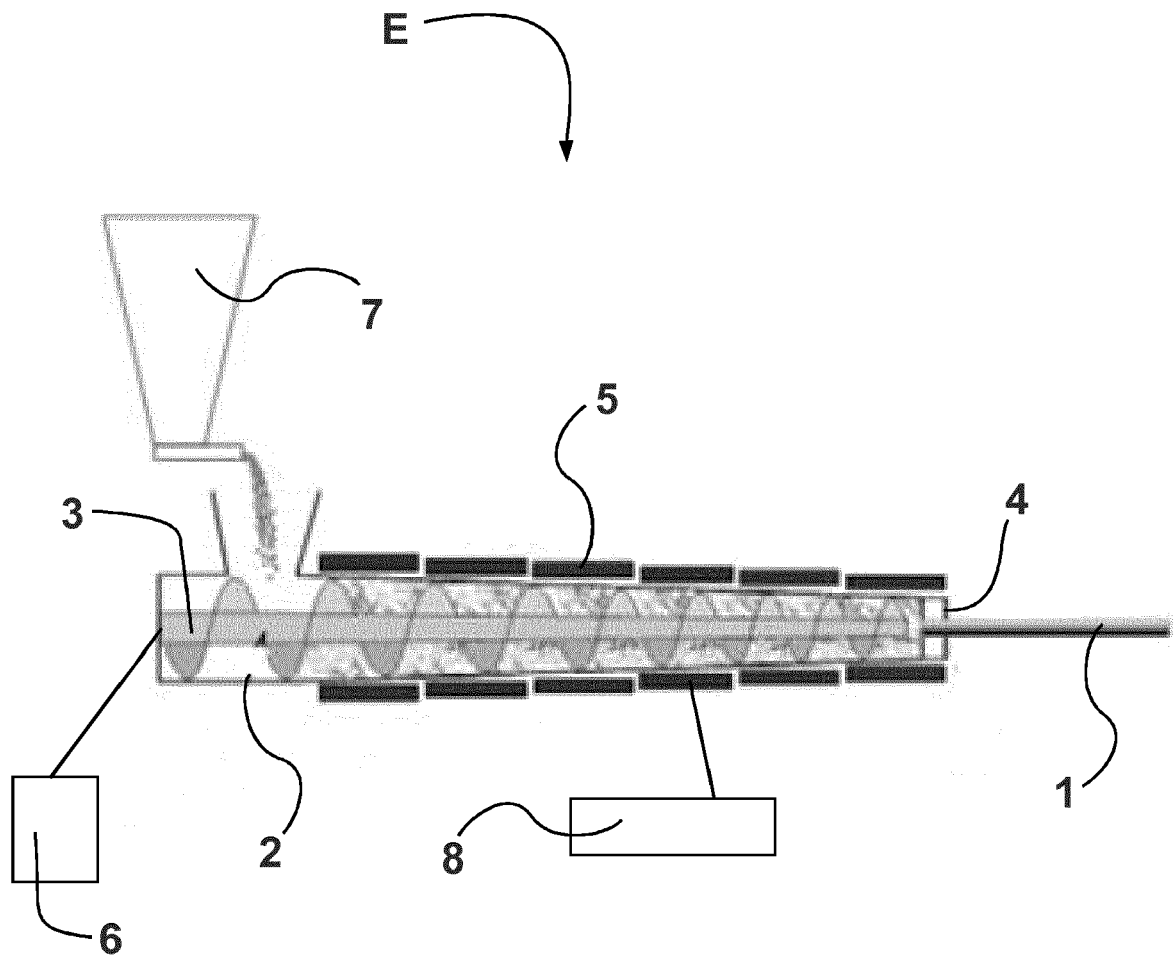


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 17 17 3647

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2005 052470 B3 (NEUE MATERIALIEN FUERTH GMBH [DE]) 29. März 2007 (2007-03-29) * Absätze [0003] - [0035]; Abbildung 3 *	1-6	INV. B21C23/00 B22D17/00 B22D17/20 C22C1/00
A	JP 2004 035961 A (JAPAN STEEL WORKS LTD) 5. Februar 2004 (2004-02-05) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21C B22D C22C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Oktober 2017	Prüfer Augé, Marc
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 17 3647

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-10-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 102005052470 B3	29-03-2007	DE 102005052470 B3 EP 1971698 A2 US 2008264594 A1 WO 2007051557 A2	29-03-2007 24-09-2008 30-10-2008 10-05-2007
20	JP 2004035961 A	05-02-2004	KEINE	
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82