



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.06.2022 Patentblatt 2022/23

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B22D 11/07 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20212290.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B22D 11/07

(22) Anmeldetag: **07.12.2020**

(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:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Hertwich Engineering GmbH**
5280 Braunau (AT)

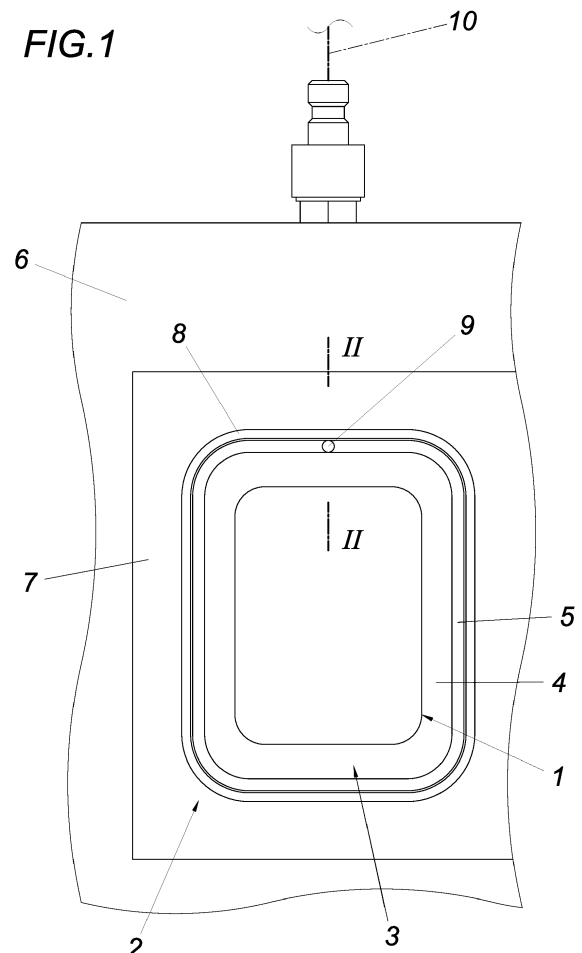
(72) Erfinder: **Fellsner, Christian Karl**
5273 Roßbach (AT)

(74) Vertreter: **Hübscher & Partner Patentanwälte GmbH**
Spittelwiese 4
4020 Linz (AT)

(54) **KOKILLE ZUM STRANGGIEßEN MIT EINEM IN DIE LAUFLÄCHE EINMÜNDENDEN SCHMIERMITTELKANAL**

(57) Es wird eine Kokille zum Stranggießen mit einem in die Lauflfläche (1) einmündenden Schmiermittelkanal (2), der einen an die Lauflfläche (1) anschließenden Verteilungsabschnitt (3) aufweist, beschrieben. Um eine Kokille der eingangs ausgeführten Art so auszugestalten, dass unter Verwendung möglichst weniger verschleißanfälliger Bauteile eine gleichmäßige Schmierung der Lauflfläche einer Kokille ermöglicht wird, wird vorgeschlagen, dass der Strömungswiderstand innerhalb des Verteilungsabschnitts (3) in Richtung der Lauflfläche (1) zunehmend und in einem an die Lauflfläche anschließenden Abgabebereich (4) des Verteilungsabschnitts (3) parallel zur Lauflfläche (1) gleichbleibend ist.

FIG.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Kokille zum Stranggießen mit einem in die Lauffläche einmündenden Schmiermittelkanal, der einen an die Lauffläche anschließenden Verteilungsabschnitt aufweist.

[0002] Im Stand der Technik sind mannigfaltige Methoden zur Schmierung der Lauffläche von Kokillen bekannt. Allen gemein ist, dass ein möglichst gleichmäßiger Film aus Schmiermittel zwischen dem Gießstrang und der Lauffläche hergestellt werden soll, der für einen problemlosen Transport des Gießstrangs innerhalb der Kokille sorgt.

[0003] Die CH361093 zeigt ein Verfahren zur Schmierung der Lauffläche, bei dem umfangseitig um die Lauffläche eine äußere Dichtung einen Verteilungsabschnitt begrenzt. Der Verteilungsabschnitt weist mehrere, gleichmäßig voneinander beabstandete Schmiermittelzuleitungen auf und wird von einem an die Lauffläche angrenzenden, mehrere Kanäle aufweisenden Versorgungsabschnitt begrenzt. Diese Kanäle sind ebenfalls gleichmäßig voneinander beabstandet, zu den Schmiermittelzuleitungen versetzt angeordnet und ermöglichen die Zuleitung des Schmiermittels auf die Lauffläche.

[0004] Nachteilig am Stand der Technik ist allerdings, dass das Schmiermittel nicht gleichmäßig auf die Lauffläche tritt, sondern konzentriert über die Kanäle an die Lauffläche abgegeben wird. Diese ungleiche Verteilung senkt neben der erwähnten Transportfähigkeit auch die Oberflächenqualität des Gießstrangs. Zwar könnte ausgehend vom Stand der Technik eine höhere Anzahl an Schmiermittelzuleitungen und Düsen vorgesehen werden, um eine zumindest gleichmäßigere Schmierung zu erlauben, allerdings würde dies mit einem erheblichen Mehraufwand an Regelungen und verschleißanfälligen Bauteilen einhergehen.

[0005] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, unter Verwendung möglichst weniger verschleißanfälliger Bauteile eine gleichmäßige Schmierung der Lauffläche einer Kokille zu ermöglichen.

[0006] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass der Strömungswiderstand innerhalb des Verteilungsabschnitts in Richtung der Lauffläche zunehmend und in einem an die Lauffläche anschließenden Abgabebereich des Verteilungsabschnitts parallel zur Lauffläche gleichbleibend ist. Wird Schmiermittel in den Schmiermittelkanal eingebracht, beispielsweise unter Verwendung einer Fluidleitung, verteilt sich dieses zuerst in den Bereichen geringeren Strömungswiderstands des Verteilungsabschnitts und füllt diese Bereiche auf. Erst wenn der Druck weiter erhöht wird, beispielsweise durch die weitere Zufuhr von Schmiermittel, strömt das Schmiermittel weiter in Richtung der Lauffläche und verteilt sich in die Bereiche höheren Strömungswiderstands bis der an die Lauffläche anschließende Abgabebereich erreicht wird. Da im Abgabebereich der Strömungswiderstand parallel zur Lauffläche gleichbleibend ist, entsteht kein bevorzugter Eintrittspunkt für das Schmiermit-

tel, um auf die Lauffläche zu gelangen. Als Konsequenz bewirkt eine weitere Druckerhöhung bzw. Zufuhr von Schmiermittel das gleichmäßige Benetzen der Lauffläche vom gesamten Abgabebereich aus. Vorteilhafterweise erfordert der erfindungsgemäße Schmiermittelkanal weniger als 11, bevorzugterweise weniger als 5 und noch bevorzugterweise nur eine Schmiermittelzuleitung im Bereich des geringeren Strömungswiderstands, da sich aufgrund der unterschiedlichen Strömungswiderstände das Schmiermittel automatisch gleichmäßig in den Bereichen geringeren Strömungswiderstands verteilt. Unterschiedliche Strömungswiderstände können beispielsweise durch bereichsweise unterschiedliche Mäanderstrukturen, Oberflächenrauheiten, Kanaldicken, etc. umgesetzt werden. Aufgrund seiner einfachen Konstruktion lässt sich der Schmiermittelkanal konstruktiv einfach kokilleneinlaufseitig anordnen und ermöglicht bereits zu Beginn des Stranggießens eine verbesserte Schmierung.

[0007] Die gesamte Interaktionsfläche des Gussstrangs mit der Lauffläche kann gleichmäßig geschmiert werden, wenn sich der Abgabebereich umfangsseitig wenigstens abschnittsweise um die Lauffläche erstreckt. Der erfindungsgemäße Schmiermittelkanal kann aufgrund seines Aufbaus einfach einen durchgehenden, umfangseitigen Abgabebereich zur Lauffläche ausbilden, da er durch keine weiteren Bauteile, wie beispielsweise Düsen, unterbrochen wird. Auf diese Weise kann sich der Verteilungsabschnitt umfangsseitig über 10%, bevorzugterweise über 15%, noch bevorzugterweise über 25%, 50% oder 75%, insbesondere über 90% des Laufflächenquerschnitts und bevorzugt über den gesamten Laufflächenquerschnitt erstrecken. Dadurch ist jeder umfangseitige Punkt der Lauffläche für das Schmiermittel über den Abgabebereich gleich zugänglich. Dies ermöglicht einen gleichmäßigen, durchgängigen Schmierfilm zwischen der Lauffläche und dem Gussstrang.

[0008] Alternativ oder ergänzend zu den bereits genannten Maßnahmen kann der Strömungswiderstand innerhalb des Verteilungsabschnitts in Richtung der Lauffläche zunehmen, indem sich der Querschnitt des Schmiermittelkanals im Bereich des Verteilungsabschnitts zur Lauffläche hin verringert.

[0009] Die Schmierung kann fertigungstechnisch einfach und verschleißarm umgesetzt werden, indem der Abgabebereich eine vom restlichen Verteilungsabschnitt abweichende Oberflächenrauheit aufweist, wobei vorzugsweise der Abgabebereich eine höhere Oberflächenrauheit aufweist als der restliche Verteilungsabschnitt. Durch eine abschnittsweise Erhöhung der Oberflächenrauheit, beispielsweise durch Druckluftstrahlung mit festem Strahlmittel, kann der Strömungswiderstand durch einfache handwerkliche Maßnahmen lokal präzise beeinflusst werden, da sich mit der Erhöhung der Oberflächenrauheit Mäanderstrukturen auf den behandelten Teilen des Verteilungsabschnitts ausbilden, die das Schmiermittel passieren muss. Diese Behandlung kann direkt auf der Kokille durchgeführt und gegebenenfalls

wiederholt werden, wodurch keine weiteren Bauteile vorgesehen und in weiterer Folge bei Bedarf ausgetauscht werden müssen. Der Abgabebereich kann sich dabei in radialer Richtung über bis zu 100mm, insbesondere über 5mm erstrecken.

[0010] Der Schmiermitteldurchsatz lässt sich bei vereinfachten Fertigungsbedingungen einfach und präzise regeln, indem der Abgabebereich an der ihm gegenüberliegenden Schmiermittelkanalwand anliegt. So kann einfach der Strömungswiderstand in Richtung der Laufläche erhöht werden, wobei mit weiteren fertigungstechnischen Maßnahmen, wie beispielsweise der Erhöhung der Oberflächenrauheit, einer Änderung des Strömungsquerschnitts oder dem Abgabebereich vorgelagerten Abstandhaltern, umgesetzt werden kann, dass das Schmiermittel nach wie vor zum Abgabebereich und von dort weiter zur Laufläche gelangen kann. Dadurch kann genau der mögliche Durchsatz an Schmiermittel abhängig vom angelegten Druck eingestellt werden. Damit innerhalb des Schmiermittelkanals nicht nur gute Fließeigenschaften für das Schmiermittel bestehen, sondern auch der Strömungswiderstand beispielsweise durch Druckluftstrahlung mit festem Strahlmittel gut eingestellt werden kann, wird vorgeschlagen, dass die Kanalwandabschnitte eine Metalloberfläche aufweisen. Dabei spielt es keine Rolle, ob lediglich die Oberflächen der Kanalwandabschnitte aus Metall bestehen, bzw. metallisiert sind, oder ob die Kanalwände insgesamt aus Metall bestehen.

[0011] Um die Inspektion und Wartung der Bauteile zu vereinfachen und dabei gleichzeitig die Schmiereigenschaften weiter zu verbessern, empfiehlt es sich, dass der Abgabebereich in Längsrichtung der Kokille von wenigstens zwei Kokillenbauteilen begrenzt wird. Durch beispielsweise eine Schraubverbindung lassen sich die Kokillenbauteile einfach assemblieren, um durch ihr Zusammenwirken den Schmiermittelkanal zu bilden. Auch lassen sich die Kokillenbauteile so einfach voneinander lösen, wodurch der Verteilungsabschnitt und der Abgabebereich zwischen zwei Arbeitsgängen einfach inspiziert und gewartet werden kann. Darüber hinaus ermöglicht die Ausführung eine vereinfachte Herstellung der Schmiermittelkanalwände, weil diese vor der Assemblierung der einzelnen Bauteile offen zugänglich sind. Dadurch kann der Schmiermittelkanal auch einfach kokilleneinlaufseitig angeordnet werden, indem beispielsweise die Düsenplatte ein Kokillenbauteil bildet. Dies ermöglicht eine Anordnung des Schmiermittelkanals in unmittelbarer Nähe des Eintrittsbereichs des Gießstranges und damit optimierte Schmierungsbedingungen bereits zu Beginn des Stranggusses. Liegt, wie oben beschrieben, der der Laufläche zugewandte Kanalabschnitt mit höherer Oberflächenrauheit an der ihm gegenüberliegenden Kanalwand des Verteilungsabschnitts an, sinkt der Strömungswiderstand mit steigender Oberflächenrauheit, da das Schmiermittel nur entlang der durch die Rauheit entstehenden Mäanderstrukturen passieren kann. In einer bevorzugten Ausführungsform muss nur

eines der beiden Kokillenbauteile bearbeitet werden, um den sich in Richtung der Laufläche erhöhenden Strömungswiderstand innerhalb des Verteilungsabschnitts zu erreichen. Beispielsweise kann der Verteilungsabschnitt eines Kokillenbauteils bearbeitet werden, während der Verteilungsabschnitt des anderen Kokillenbauteils unbearbeitet bleibt.

[0012] Eine besonders kompakte Bauweise kann erreicht werden, wenn eines der wenigstens zwei Kokillenbauteile die Laufläche umfasst.

[0013] Insbesondere bei einer mehrteiligen Ausführungsform der Kokille kann unbeabsichtigter Austritt von Schmiermittel verringert und dabei gleichzeitig die Schmiermittelzufuhr präziser geregelt werden, indem der Schmiermittelkanal auf der dem Verteilungsabschnitt gegenüberliegenden Seite von einer Dichtung begrenzt ist. Die Dichtung verhindert dabei, dass Schmiermittel aufgrund des applizierten Drucks zumindest teilweise auf der dem Verteilungsabschnitt gegenüberliegenden, der Laufläche abgewandten Seite austritt und ermöglicht auch eine druckdichte Verbindung der zusammenwirkenden Kokillenbauteile.

[0014] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 Eine ausschnittsweise Draufsicht auf ein Kokillenbauteil einer aus zwei Kokillenbauteilen bestehenden Kokille, und

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II - II der Fig. 1 in einem vergrößerten Maßstab

[0015] Eine erfindungsgemäße Kokille zum Stranggießen umfasst eine Laufläche 1, und einen in die Laufläche 1 einmündenden Schmiermittelkanal 2, der einen an die Laufläche 1 anschließenden Verteilungsabschnitt 3 aufweist. Der Verteilungsabschnitt 3 umfasst einen Abgabebereich 4, in dem der Strömungswiderstand parallel zur Laufläche 1 gleichbleibend ist. Innerhalb des Verteilungsabschnitts 3 nimmt der Strömungswiderstand zu, um eine gleichmäßige Verteilung des Schmiermittels im Abgabebereich 4 zu induzieren. Dies kann beispielsweise dadurch umgesetzt werden, dass der Abgabebereich 4 einen geringeren Querschnitt und eine andere Oberflächenrauheit aufweist als der dem Abgabebereich 4 vorgelagerten Bereich 5 des Verteilungsabschnitts 3. Zuzufolge dieser Maßnahmen kann sich der Verteilungsabschnitt 3 umfangseitig um den gesamten Querschnitt einer Laufläche 1 einer Kokille erstrecken.

[0016] Besonders günstige Fertigungs- und Wartungsbedingungen ergeben sich, wie in der Fig. 3 veranschaulicht, wenn der Schmiermittelkanal 2 nicht einstückig ausgeführt ist, sondern wenn zwei Kokillenbauteile 6, 7 in axialer Längsrichtung der Kokille den Abgabebereich 4 begrenzen. In der vorliegenden Ausführungsform liegen die beiden Kokillenbauteile 6, 7 im Bereich des Abgabebereichs 4 aneinander an. Aufgrund der rauen Oberfläche des Abgabebereichs 4 und der daraus resultierenden Fluidverbindung mit hohem Strömungswider-

stand zur Laufläche 1 kann das mit Druck beaufschlagte Schmiermittel trotz aneinander anliegender Kokillenbauteile 6, 7 vom dem Abgabebereich 4 vorgelagerten Abschnitt 5 auf die Laufläche 1 gelangen. Im Übrigen verringert sich somit der Querschnitt des Schmiermittelkanals 2 im Bereich des Verteilungsabschnitts 3, und zwar vorzugsweise sprunghaft im Übergangsbereich zwischen dem dem Abgabebereich 4 vorgelagerten Bereich 5 und dem Abgabebereich 4. Umfasst zusätzlich eines der beiden Kokillenbauteile 6 die Laufläche 1, kann das zweite Kokillenbauteil 7 verhältnismäßig kompakt gebaut und bei Bedarf ausgetauscht werden. Um Schmiermittelverlust zu vermeiden und um die wenigstens zwei Kokillenbauteile 6, 7 druckdicht miteinander zu verbinden, kann die Kokille eine Dichtung 8 umfassen. Diese Dichtung 8 begrenzt den Verteilungsabschnitt 3 des Schmiermittelkanals 2 auf der dem Verteilungsabschnitt 3 gegenüberliegenden Seite. Zur Schmiermittelversorgung kann eine Schmiermittelversorgungsöffnung 9 vorgesehen sein, die über eine Versorgungsleitung 10 gespeist wird.

7. Kokille nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abgabebereich (4) in Längsrichtung der Kokille von wenigstens zwei Kokillenbauteilen (6, 7) begrenzt wird.
8. Kokille nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eines der wenigstens zwei Kokillenbauteile (6, 7) die Laufläche (1) umfasst.
9. Kokille nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmiermittelkanal (2) auf der dem Verteilungsabschnitt (3) gegenüberliegenden Seite von einer Dichtung (8) begrenzt ist.

Patentansprüche

1. Kokille zum Stranggießen mit einem in die Laufläche (1) einmündenden Schmiermittelkanal (2), der einen an die Laufläche (1) anschließenden Verteilungsabschnitt (3) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungswiderstand innerhalb des Verteilungsabschnitts (3) in Richtung der Laufläche (1) zunehmend und in einem an die Laufläche anschließenden Abgabebereich (4) des Verteilungsabschnitts (3) parallel zur Laufläche (1) gleichbleibend ist.
2. Kokille nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Abgabebereich (4) umfangsseitig um die Laufläche (1) erstreckt.
3. Kokille nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Querschnitt des Schmiermittelkanals (2) im Bereich des Verteilungsabschnitts (3) zur Laufläche (1) hin verringert.
4. Kokille nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abgabebereich (4) eine vom restlichen Verteilungsabschnitt (3) abweichende Oberflächenrauheit aufweist.
5. Kokille nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abgabebereich (4) an der ihm gegenüberliegenden Schmiermittelkanalwand anliegt.
6. Kokille nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abgabebereich (4) eine Metalloberfläche aufweist.

FIG.1

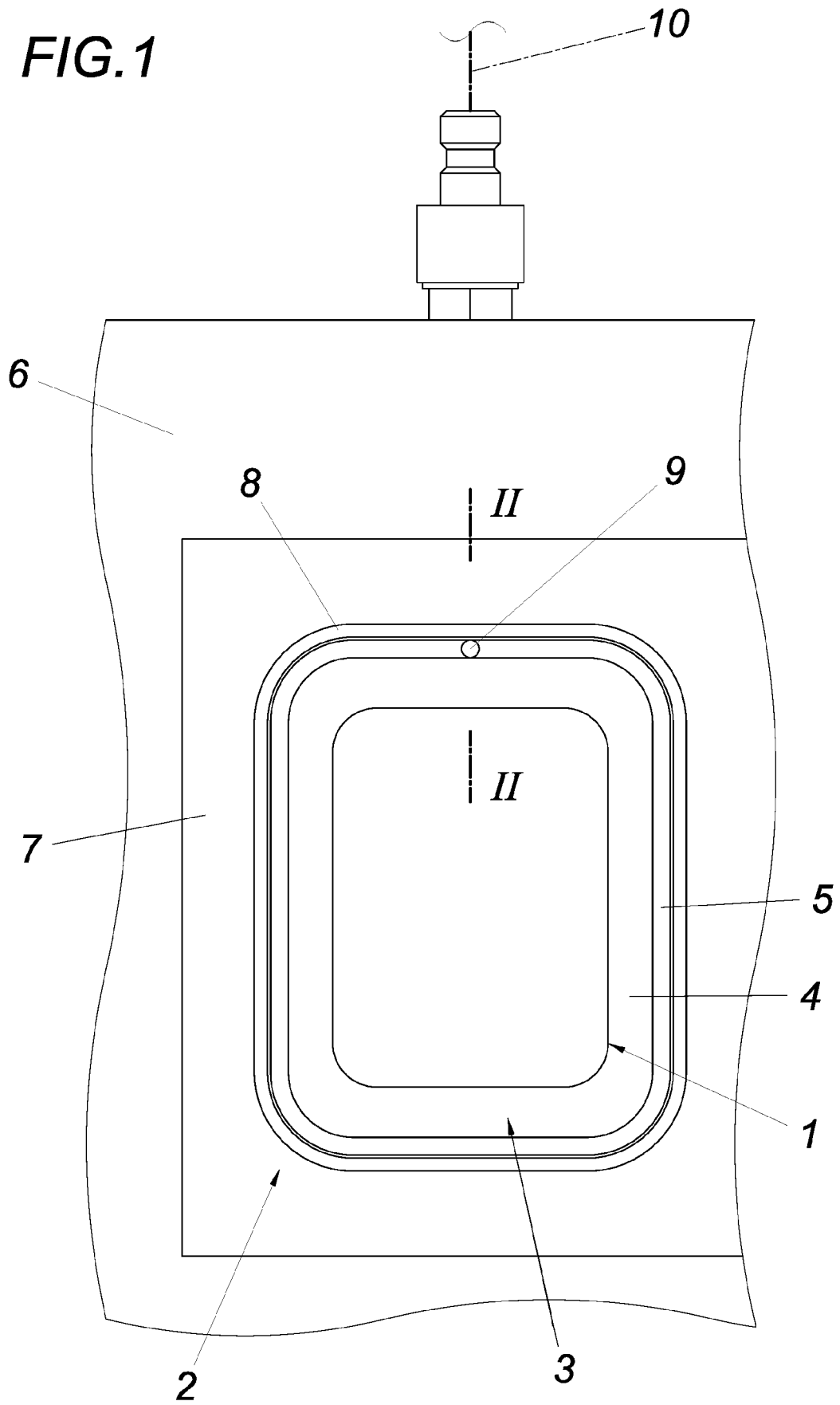
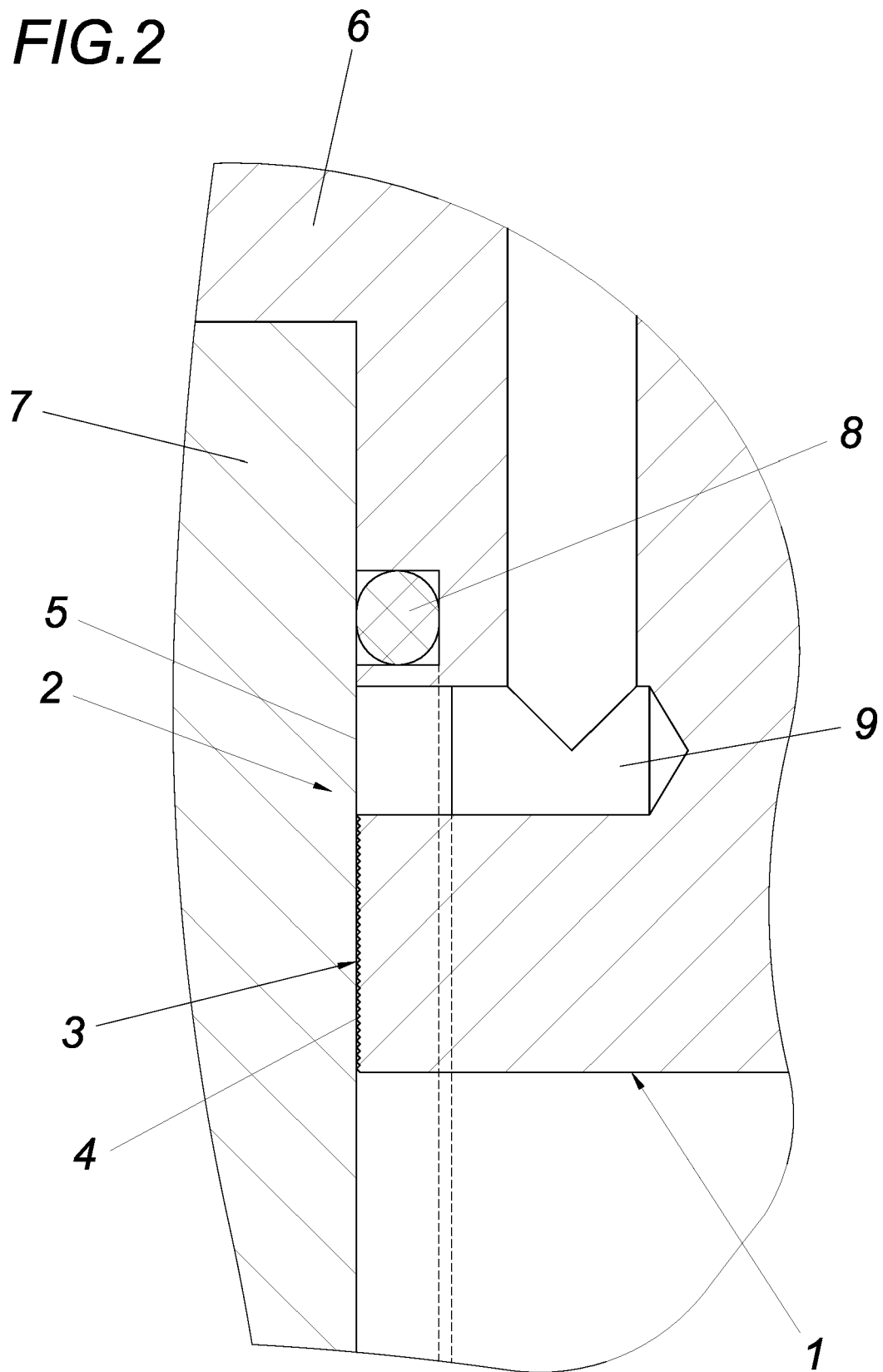


FIG.2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 20 21 2290

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	CH 361 093 A (BETEILIGUNGS & PATENTVERW GMBH [DE]) 31. März 1962 (1962-03-31) * Absatz [0002]; Abbildung 2 *	1-9	INV. B22D11/07
X	DE 27 34 388 A1 (SHOWA DENKO KK) 2. Februar 1978 (1978-02-02) * Seite 7; Zeilen 1-3 * * Abbildungen 1,2 *	1-9	
X	US 5 682 942 A (PERRIN ERIC [FR] ET AL) 4. November 1997 (1997-11-04) * Anspruch 1; Abbildung 3 *	1-9	
X	US 2012/186772 A1 (SHABER CRAIG [US] ET AL) 26. Juli 2012 (2012-07-26) * Anspruch 1; Abbildungen 2,4 *	1-9	
X	US 4 437 508 A (PRYOR MICHAEL J [US] ET AL) 20. März 1984 (1984-03-20) * Spalte 1; Zeilen 9-12 * * Abbildungen 2-4 *	1-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14. April 2021	Prüfer Momeni, Mohammad
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 03.82 (P04C03)

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

EP 20 21 2290

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.

14-04-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	CH 361093	A	31-03-1962	CH 361093 A		31-03-1962
				DE 1104124 B		06-04-1961
15	DE 2734388	A1	02-02-1978	CA 1082875 A		05-08-1980
				DE 2734388 A1		02-02-1978
				FR 2359662 A1		24-02-1978
				US 4157728 A		12-06-1979
20	US 5682942	A	04-11-1997	AT 196269 T		15-09-2000
				CA 2176843 A1		18-11-1996
				CN 1145287 A		19-03-1997
				DE 69610249 T2		26-04-2001
				EP 0743114 A1		20-11-1996
25				ES 2150084 T3		16-11-2000
				FR 2734186 A1		22-11-1996
				JP H09220645 A		26-08-1997
				KR 960040510 A		17-12-1996
				US 5682942 A		04-11-1997
30	US 2012186772	A1	26-07-2012	AR 085026 A1		07-08-2013
				TW 201306964 A		16-02-2013
				US 2012186772 A1		26-07-2012
				WO 2012115712 A1		30-08-2012
35	US 4437508	A	20-03-1984	KEINE		

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- CH 361093 [0003]