

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
06. August 2020 (06.08.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/156880 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B29C 39/10 (2006.01) *B63G 8/39* (2006.01)
B29C 39/02 (2006.01) *G01S 7/521* (2006.01)
B29C 39/24 (2006.01) *G10K 11/00* (2006.01)
B29C 39/26 (2006.01) *H01Q 1/04* (2006.01)
B29C 70/70 (2006.01) *H01Q 1/34* (2006.01)
B29C 33/00 (2006.01) *B29L 31/34* (2006.01)
B29C 33/12 (2006.01) *H04R 1/44* (2006.01)

10 2019 201 007.5

28. Januar 2019 (28.01.2019) DE

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/051377

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Januar 2020 (21.01.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

(71) Anmelder: **ATLAS ELEKTRONIK GMBH** [DE/DE];
Sebaldsbrücker Heerstraße 235, 28309 Bremen (DE).
THYSSENKRUPP AG [DE/DE]; ThyssenKrupp Allee 1,
45143 Essen (DE).

(72) Erfinder: **MÜHRING, Kai**; Am Kamp 19, 27612 Lox-
stedt (DE). **MIESBAUER, Matthias**; Bruchwischberg
20, 28832 Achim (DE). **SCHROER, Matthias**; Feldhäu-
ser-Str. 39a, 28865 Lilienthal (DE). **STUBBEN, Malte**;
Heinz-Fehling-Str. 5, 27383 Scheeßel (DE).

(74) Anwalt: **THYSSENKRUPP INTELLECTUAL PRO-
PERTY GMBH**; ThyssenKrupp Allee 1, 45143 Essen
(DE).

(54) Title: CASTING METHOD AND CASTING DEVICE FOR AN UNDERWATER ANTENNA

(54) Bezeichnung: UMGIEß-VERFAHREN UND UMGIEß-VORRICHTUNG FÜR EINE UNTERWASSERANTENNE

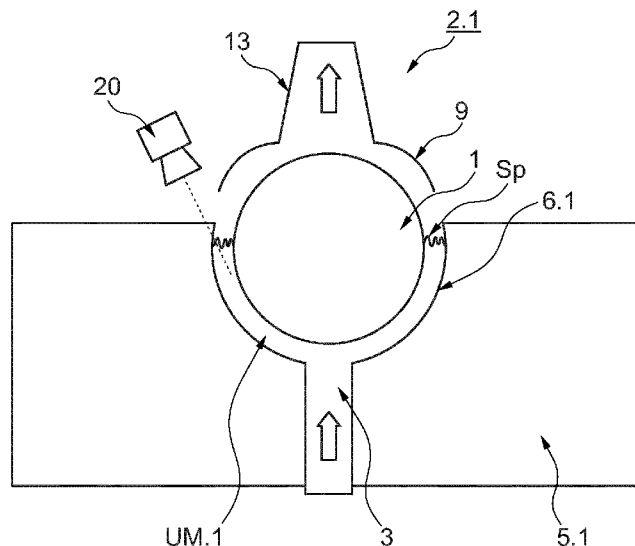


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for casting a component of an underwater antenna using a casting device, and to a casting device for carrying out this method. The component is brought into a specified holding position relative to a hollow mold (6.1) and held in this holding position by a holding device (2.1). A first casting material (UM.1) is introduced into the hollow mold in such a way that the first casting material surrounds a first area of the component in the hollow mold, and a second area remains free of the first casting material. The holding device is removed from the component. The component is then held in the holding position by the first casting material. A second casting material is introduced into the hollow mold in such a way that the second casting material surrounds the second area of the component in the hollow mold. Complete curing of both casting materials in the hollow mold is brought about

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2020/156880 A1

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

or enabled. As a result, the component is surrounded by a casting that covers both areas of the component.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Umgießen eines Bestandteils einer Unterwasserantenne unter Verwendung einer Umgieß-Vorrichtung sowie eine Umgieß- Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens. Der Bestandteil wird in eine vorgegebene Halte-Position relativ zu einer Hohlform (6.1) gebracht und von einer Haltevorrichtung (2.1) in dieser Halte-Position gehalten. Ein erstes Umgussmaterial (UM.1) wird dergestalt in die Hohlform hinein verbracht, dass das erste Umgussmaterial in der Hohlform einen ersten Bereich des Bestandteils umgibt und ein zweiter Bereich vom ersten Umgussmaterial frei bleibt. Die Haltevorrichtung wird vom Bestandteil entfernt. Anschließend wird der Bestandteil vom ersten Umgussmaterial in der Halte- Position gehalten. Ein zweites Umgussmaterial wird dergestalt in die Hohlform hinein verbracht, dass das zweite Umgussmaterial in der Hohlform den zweiten Bereich des Bestandteils umgibt. Ein vollständiges Aushärten beider Umgussmaterialien in der Hohlform wird herbeigeführt oder ermöglicht. Als Ergebnis ist der Bestandteil von einem Umguss umgeben, der beide Bereiche des Bestandteils überdeckt.

Umgieß-Verfahren und Umgieß-Vorrichtung für eine Unterwasserantenne

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Umgießen eines Bestandteils einer Unterwasserantenne unter Verwendung einer Umgieß-Vorrichtung sowie eine Umgieß-
5 Vorrichtung, welche zur Durchführung dieses Verfahrens ausgestaltet ist.

Manche Bestandteile einer Unterwasserantenne, beispielsweise Hydrophone oder elektronische Anordnungen oder elektrische Kabel, müssen vor mechanischen Beschädigungen und chemischen Einwirkungen geschützt werden, und zwar auch
10 dann, wenn die Unterwasserantenne mit dem umgebenden Wasser in Berührung kommt. Daher wird gewünscht, einen solchen Bestandteil mit einem Umguss zu versehen. In der Regel soll dieser Umguss akustisch durchlässig und elektrisch isolierend sein. Er darf keine akustische Störstelle der Unterwasserantenne verursachen und soll daher eine gewünschte Form und / oder Dicke ohne eine
15 Unregelmäßigkeit aufweisen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Umgieß-Verfahren und eine Umgieß-Vorrichtung zum Umgießen eines Bestandteils einer Unterwasserantenne bereitzustellen, welche weniger Aufwand als bekannte Umgieß-Verfahren und Umgieß-Vorrichtungen
20 erfordern.

Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Umgieß-Verfahren mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen und eine Umgieß-Vorrichtung mit den in Anspruch 10 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den
25 Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den Zeichnungen.

Die erfindungsgemäße Umgieß-Vorrichtung umfasst

- eine Gießform und
- eine Haltevorrichtung.

30 Die Gießform stellt eine Hohlform bereit.

Das lösungsgemäße Verfahren umfasst folgende Schritte:

- Der Bestandteil wird in eine vorgegebene Halte-Position relativ zur Hohlform gebracht und von der Haltevorrichtung in dieser Halte-Position schwebend gehalten.
- Ein erstes Umgussmaterial in einem fluiden Zustand wird dergestalt in die Hohlform hinein verbracht, dass das erste Umgussmaterial in der Hohlform einen ersten Bereich des Bestandteils in der Halte-Position umgibt und ein zweiter Bereich des Bestandteils vom ersten Umgussmaterial frei bleibt.
- Die Haltevorrichtung wird vom Bestandteil entfernt. Anschließend wird der Bestandteil vom ersten Umgussmaterial, welches den ersten Bereich umgibt, in der Halte-Position gehalten.
- Anschließend wird ein zweites Umgussmaterial in einem fluiden Zustand dergestalt in die Hohlform hinein verbracht, dass das zweite Umgussmaterial in der Hohlform den zweiten Bereich des Bestandteils umgibt.
- Ein vollständiges Aushärten beider Umgussmaterialien in der Hohlform wird herbeigeführt oder ermöglicht. Als Ergebnis ist der Bestandteil von einem durchgehenden Umguss umgeben, der beide Bereiche des Bestandteils überdeckt, bevorzugt die äußere Oberfläche des Bestandteils vollständig umgibt.

Eine Unterwasserantenne ist in der Regel über einen langen Zeitraum dem Einfluss des umgebenden Wassers ausgesetzt. Der herzustellende Umguss schützt den Bestandteil vor dem umgebenden Wasser, insbesondere vor mechanischen und chemischen Einflüssen sowie in einer Anwendung vor Korrosion.

Der Umguss wird durch ein Umgieß-Verfahren und mit Hilfe von zwei fluiden Umgussmaterialien hergestellt. Dadurch lassen sich die üblichen Vorteile eines Umgieß-Verfahrens im Vergleich zu anderen Verfahren, durch welche ein Bestandteil mit einer Ummantelung versehen wird, erzielen. Insbesondere lässt die Außenkontur der Ummantelung sich durch die zum Bestandteil zeigenden Kontur der Hohlform, die zur Gießform gehört, festlegen. Insbesondere dann, wenn die Ummantelung eine beträchtliche Dicke aufweist, erfordert das Umgießen häufig weniger Zeit als das Aufspritzen von fluidem Material. Falls der Umguss eine gleichmäßige Dicke aufweisen soll, so wird das Risiko verringert, dass die tatsächliche Dicke entlang der Oberfläche des Bestandteils variiert.

Lösungsgemäß wird der Bestandteil in die Halte-Position relativ zur Hohlform gebracht und in der Halte-Position gehalten, und zwar zunächst von der Haltevorrichtung und danach vom ersten Umgussmaterial in der Hohlform. Die zum Bestandteil zeigende

5 Kontur der Hohlform legt die Außenkontur des Umgusses um den ersten Bereich des Bestandteils fest, und die äußere Oberfläche und die Halte-Position des Bestandteils in der ersten Hohlform legen die Innenkontur dieses Umgusses fest. Weil der Bestandteil in der Halte-Position gehalten wird und sich nicht relativ zur Hohlform bewegen kann, während zunächst das erste Umgussmaterial und anschließend das zweite

10 Umgussmaterial in die Hohlform verbracht wird, lässt sich gewährleisten, dass die tatsächliche Außenkontur und die tatsächliche Innenkontur des Umgusses um den ersten Bereich einer geforderten Außenkontur bzw. einer geforderten Innenkontur gleichen. Insbesondere lässt sich sicherstellen, dass der Umguss durchgehend eine gewünschte gleichmäßige Dicke aufweist.

15 Lösungsgemäß halten zunächst die Haltevorrichtung und anschließend das erste Umgussmaterial in der Hohlform den Bestandteil in der Halte-Position. Ermöglicht wird, dass die Haltevorrichtung sich vollständig außerhalb der Hohlform befindet. In diesem Fall fließt das erste Umgussmaterial nicht um die Haltevorrichtung herum, und die

20 Haltevorrichtung beeinträchtigt nicht den Umguss und führt nicht zu Löchern im Umguss um den ersten Bereich. Derartige Löcher, die von der Haltevorrichtung stammen, sind in der Regel unerwünscht und müssten später gefüllt werden. Das lösungsgemäße Verfahren erspart die Notwendigkeit, einen solchen nachträglichen Schritt zum Füllen der Löcher durchführen zu müssen. Die Haltevorrichtung beeinträchtigt auch weniger

25 als andere mögliche Ausgestaltungen den Schritt, das erste Umgussmaterial in die Hohlform zu verbringen, und braucht nicht notwendigerweise dem ersten Umgussmaterial in dem fluiden Zustand standhalten zu können.

Das lösungsgemäße Verfahren bietet zwei weitere Freiheitsgrade, nämlich zum einen

30 den Zeitpunkt, an dem die Haltevorrichtung vom Bestandteil entfernt wird, und zum anderen den Zeitpunkt, an dem damit begonnen wird, das zweite Umgussmaterial in die Hohlform zu füllen. Der jeweilige Zeitraum, der seit dem Beginn des Umgießens bis zu

diesen Zeitpunkten verstreicht, soll einerseits so kurz wie möglich sein. Andererseits soll der Zeitpunkt, an dem die Haltevorrichtung vom Bestandteil entfernt wird, so lang sein, dass das erste Umgussmaterial, welches den ersten Bereich des Bestandteils umgibt, ohne die Haltevorrichtung den Bestandteil sicher in der Halte-Position hält.

- 5 Hierzu wird der Bestandteil von der Haltevorrichtung zunächst schwebend in der Halte-Position (in der Hohlform) gehalten, d.h. der Bestandteil liegt nicht auf einer Oberfläche auf. Anders ausgedrückt würde der Bestandteil herunterfallen, wenn die Haltevorrichtung den Bestandteil freigibt, ohne dass das erste Umgussmaterial die Haltevorrichtung in der Halte-Position hält.

10

In einer Ausführungsform der Erfindung wird das gleiche Umgussmaterial sowohl als das erste als auch als das zweite Umgussmaterial verwendet. Möglich ist auch, dass das erste Umgussmaterial sich vom zweiten Umgussmaterial unterscheidet, z.B. hinsichtlich einer mechanischen oder elektrischen oder chemischen Eigenschaft und /
15 oder der akustischen Durchlässigkeit.

- In einer Ausgestaltung der Erfindung wird der Schritt, das erste Umgussmaterial in die Hohlform zu verbringen, so ausgeführt, dass das erste Umgussmaterial senkrecht oder schräg nach oben in die Hohlform gefördert wird. Die kinetische Energie des
20 aufsteigenden ersten Umgussmaterials wirkt in dieser Ausgestaltung dem Gewicht des Bestandteils entgegen, so dass die Gefahr verringert wird, dass der Bestandteil eine unerwünschte Bewegung relativ zur Hohlform ausführt. Das erste Umgussmaterial wird senkrecht oder schräg nach oben in die erste Hohlform gefördert und zieht Luftblasen mit nach oben. Der Bestandteil schwimmt auf dem ersten Umgussmaterial auf. Das
25 Risiko wird verringert, dass Luftblasen im ersten Umgussmaterial verbleiben, was unerwünscht ist.

In einer Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Gießform

- ein erstes Gießform-Teil mit einem ersten Hohlform-Teil und
- 30 – ein zweites Gießform-Teil mit einem zweiten Hohlform-Teil.

Der Schritt, den Bestandteil in die Halte-Position zu bringen, umfasst gemäß dieser Ausgestaltung den Schritt, dass der Bestandteil in die Halte-Position relativ zum ersten Hohlform-Teil gebracht wird. Der Schritt, das erste Umgussmaterial in die Hohlform hinein zu verbringen, umfasst den Schritt, das erste Umgussmaterial in das erste Hohlform-Teil zu verbringen. Dieser Schritt bewirkt, dass der vom ersten Umgussmaterial umgebene erste Bereich des Bestandteils sich innerhalb des von dem ersten Hohlform-Teil umschlossenen Raums befindet. Nach der Entfernung der Haltevorrichtung wird der Bestandteil vom ersten Umgussmaterial in dem ersten Hohlform-Teil in der Halte-Position gehalten.

Der Schritt, das zweite Umgussmaterial in die Hohlform hinein zu verbringen, umfasst den Schritt, dass der zweite Gießform-Teil relativ zu dem vom ersten Umgussmaterial gehaltenen Bestandteil in eine Umgieß-Position gebracht wird, in welcher

- das zweite Hohlform-Teil den zweiten Bereich umgibt und
- die beiden Hohlform-Teile zusammen den Hohlraum bilden, in welchen das zweite Umgussmaterial verbracht wird und welcher den Bestandteil umgibt.

Dieser Schritt wird vorzugsweise durchgeführt, nachdem die Haltevorrichtung vom Bestandteil entfernt wurde. Dadurch behindert die Haltevorrichtung nicht den Schritt, das zweite Gießform-Teil in die Umgieß-Position zu verbringen. Insbesondere wird das Risiko einer Kollision vermieden.

Eine Möglichkeit, um den Umguss zu erzielen, ist das folgende Vorgehen: Das erste Umgussmaterial in der Hohlform härtet vollständig aus und hält dann den Bestandteil in der Halte-Position. Möglich ist, dass die Haltevorrichtung den Bestandteil hält, bis das erste Umgussmaterial vollständig ausgehärtet ist. Danach wird das zweite Umgussmaterial in die Hohlform verbracht. Diese mögliche Ausgestaltung erfordert, dass das zweite Umgussmaterial anschließend mit dem vollständig ausgehärteten ersten Umgussmaterial verbunden wird. In der Regel ist diese Verbindung nur dann möglich, wenn das ausgehärtete erste Umgussmaterial zuvor mechanisch behandelt wurde, beispielsweise gereinigt und / oder aufgeraut wurde.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird der Schritt, das zweite Umgussmaterial in die Hohlform hinein zu verbringen, hingegen begonnen, wenn das erste Umgussmaterial in der Hohlform

- so weit ausgehärtet ist, dass es den Bestandteil in der Halte-Position hält,
- 5 – aber noch nicht vollständig ausgehärtet ist.

Nach dem Verbringen des zweiten Umgussmaterials in die Hohlform wird der Schritt herbeigeführt oder ermöglicht, dass das nicht vollständig ausgehärtete erste Umgussmaterial sich in der Hohlform mit dem fluiden zweiten Umgussmaterial zu dem durchgehenden Umguss verbindet.

10

Eine bevorzugte Ausgestaltung des lösungsgemäßen Verfahrens sieht also vor, dass das fluide zweite Umgussmaterial sich mit dem zwar teilweise, aber noch nicht vollständig ausgehärteten ersten Umgussmaterial verbindet. Das teilweise ausgehärtete erste Umgussmaterial hält den Bestandteil idealerweise bewegungslos in der Halte-
15 Position. Diese vorteilhafte Ausgestaltung erspart die Notwendigkeit, das vollständig ausgehärtete erste Umgussmaterial mechanisch zu behandeln. Somit spart diese vorteilhafte Ausgestaltung Aufwand ein, nämlich den Aufwand für die mechanische Behandlung.

20 Ein weiterer Vorteil, auf eine mechanische Behandlung zu verzichten, ist der folgende: Durch eine mechanische Behandlung könnten der Bestandteil, insbesondere eine durch den Umguss zu schützende Beschichtung des Bestandteils, oder das ausgehärtete erste Umgussmaterial beschädigt werden. Die vorteilhafte Ausgestaltung schließt dieses Risiko aus.

25

Der Zeitpunkt, an dem das zweite Umgussmaterial in die Hohlform gefüllt wird, lässt sich als Kompromiss zwischen den folgenden Anforderungen wählen:

- Die Zeitspanne bis zu diesem Zeitpunkt muss lang genug sein, damit das erste Umgussmaterial den Bestandteil sicher in der Halte-Position hält.
- 30 – Die Zeitspanne muss andererseits so kurz sein, dass das erste Umgussmaterial noch nicht vollständig ausgehärtet ist und dass in die Hohlform gefüllte fluide zweite Umgussmaterial sich gut mit dem ersten Umgussmaterial verbinden kann.

Außerdem soll oft die Zeitspanne so kurz wie möglich sein, um Zeit bei der Herstellung einzusparen.

Vorzugsweise geliert das erste Umgussmaterial in der Hohlform an, bevor das zweite

- 5 Umgussmaterial in die Hohlform verbracht wird. Die Angelier-Phase endet also vor dem Schritt, dass die Haltevorrichtung vom Bestandteil entfernt wird.

In einer Fortbildung dieser Ausgestaltung werden vor der Durchführung des Verfahrens eine Minimal-Zeitspanne und eine Maximal-Zeitspanne ermittelt, und zwar dergestalt,
10 dass das erste Umgussmaterial

- nach Ablauf der Minimal-Zeitspanne so weit ausgehärtet ist, dass es den Bestandteil in der Halte-Position hält, und
- nach Ablauf der Maximal-Zeitspanne vollständig ausgehärtet ist.

Der Schritt, das zweite Umgussmaterial in die Hohlform hinein zu verbringen, wird

- 15 begonnen, wenn nach dem Verbringen des ersten Umgussmaterials in die Hohlform hinein eine Zeitspanne verstrichen ist, die
- größer als die oder gleich der Minimal-Zeitspanne und
 - kleiner als die Maximal-Zeitspanne ist.

Die Zeitspannen werden beispielsweise durch Experimente ermittelt, bei denen

- 20 probeweise unterschiedliche Zeitspannen vorgegeben werden und das jeweils erzielte Ergebnis bewertet wird.

In einer Fortbildung dieser Ausgestaltung umfasst die Umgieß-Vorrichtung einen

Aushärtungs-Sensor. Der Schritt, das zweite Umgussmaterial in die Hohlform hinein zu

- 25 verbringen, wird als Reaktion auf das Ereignis begonnen, dass der Aushärtungs-Sensor entdeckt hat, dass das erste Umgussmaterial in der Hohlform einen vorgegebenen Aushärtungs-Grad erreicht hat.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung befindet die Haltevorrichtung sich

- 30 außerhalb des vom ersten Umgussmaterial gefüllten Bereichs der Hohlform. Die Haltevorrichtung behindert dann nicht den Schritt, das erste Umgussmaterial in die

Hohlform zu verbringen, und führt nicht zu Löchern oder Aussparungen in dem Umguss um den ersten Bereich herum.

Möglich ist, dass die Haltevorrichtung den zu umgießende Bestandteil mit Hilfe von mindestens zwei Halteelementen in der Halteposition hält. In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Haltevorrichtung hingegen

- einen Unterdruck-Erzeuger und
- eine Vakuumkammer.

Der Schritt, dass der Bestandteil von der Haltevorrichtung in der Halte-Position gehalten wird, umfasst gemäß dieser Ausgestaltung die folgenden Schritte:

- Die Vakuumkammer wird auf den zweiten Bereich des Bestandteils aufgesetzt.
- Der Unterdruck-Erzeuger erzeugt einen Unterdruck.
- Der Bestandteil wird durch den Unterdruck an der Vakuumkammer gehalten.

Das erste Umgussmaterial erreicht bevorzugt nicht die Vakuumkammer.

Die Ausgestaltung mit der Vakuumkammer führt zu einem besonders geringen Risiko, dass beim Entfernen der Haltevorrichtung eine Kraft auf den Bestandteil ausgeübt wird, welche den Bestandteil relativ zur Hohlform aus der Halte-Position bewegt. Diese

Bewegung ist unerwünscht, weil sie dazu führen kann, dass die tatsächliche Innenkontur des Umgusses von einer gewünschten Kontur abweicht. Der Unterdruck, den der Unterdruck-Erzeuger in der Vakuumkammer erzeugt, lässt sich abhängig von dem Gewicht des Bestandteils so einstellen, dass die Differenz zum Umgebungsdruck so klein wie möglich und so groß wie nötig ist. Beim Schritt, die Haltevorrichtung von dem zu umgießenden Bestandteil zu trennen, lässt sich diese Druck-Differenz so langsam wie nötig auf Null reduzieren. Möglich ist, das Gewicht des Bestandteils und den Umgebungsdruck zu messen und eine Druck-Regelung durchzuführen.

In einer Ausgestaltung wird der Schritt, den Bestandteil in die Halte-Position zu bringen, durchgeführt, indem die Haltevorrichtung mitsamt dem gehaltenen Bestandteil bewegt wird. Diese Ausgestaltung erspart die Notwendigkeit, den Bestandteil von einer ersten

Vorrichtung in die Halte-Position bewegen und anschließend von der Haltevorrichtung halten zu müssen.

Der Bestandteil in der Halte-Position befindet sich oberhalb eines unteren Teils der

5 Hohlform. Die Vorteile sind:

- Bei dieser Ausgestaltung drückt die Schwerkraft den Bestandteil in die Hohlform.
- Luftblasen können nach oben aus der Hohlform entweichen.

10 Nachfolgend werden das lösungsgemäße Umgieß-Verfahren und die lösungsgemäße Umgieß-Vorrichtung anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Hierbei zeigen:

Fig. 1 einen Block einer Unterwasserantenne mit fünf kugelförmigen Hydrophonen;

15 Fig. 2 ein erstes Ausführungsbeispiel der Umgieß-Vorrichtung mit einer zweiteiligen Gießform, während das erste Umgussmaterial eingefüllt wird;

Fig. 3 das erste Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2, während das zweite Umgussmaterial eingefüllt wird;

Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel der Umgieß-Vorrichtung mit einer alternativen
20 Gießform, während das erste Umgussmaterial eingefüllt wird;

Fig. 5 das zweite Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4, während das zweite Umgussmaterial eingefüllt wird.

25 In beiden Ausführungsbeispielen wird die Erfindung dafür eingesetzt, mindestens ein kugelförmiges Hydrophon 1 mit einem Umguss zu versehen. Das Hydrophon 1 soll Bestandteil einer Unterwasserantenne werden und abhängig von auftreffenden Schallwellen Signale erzeugen. Das Hydrophon 1 umfasst einen piezoelektrischen Körper in Form einer Hohlkugel. Selbstverständlich kann die Erfindung auch zum
30 Umgießen eines Hydrophons mit einer anderen geometrischen Form, beispielsweise eines Hohlzylinders, oder zum Umgießen eines anderen Bestandteils einer

Unterwasserantenne verwendet werden, beispielsweise einer elektronischen Anordnung, einer Platine mit elektronischen Bauteilen oder eines elektrischen Kabels.

In einer möglichen Anwendung der Erfindung ist der Umguss eine elektrisch leitende Schicht, die auf den piezoelektrischen Hohlkörper des Hydrophons 1 aufgebracht werden soll. In der im Folgenden beschriebenen Anwendung besitzt das Hydrophon 1 bereits die elektrisch leitende Schicht, und ein akustisch durchlässiger Umguss aus einem Material mit einem hohen elektrischen Widerstand soll um die elektrisch leitende Schicht gelegt werden und die gesamte elektrisch leitende Schicht vollständig umgeben. Das Umgussmaterial ist beispielsweise Polyurethan oder ein Epoxidharz, welches mit einer Substanz zum Aushärten vermischt ist. Die Dicke des Umgusses soll beispielsweise 3 mm betragen. Der Umguss schützt die elektrisch leitende Schicht vor mechanischen Beschädigungen und chemischen Einflüssen, reduziert die Gefahr von Korrosionen und bewirkt eine gewünschte Isolierung der elektrisch leitenden Schicht von der Umgebung und reduziert dadurch das Risiko, dass eine akustische Störstelle auftritt.

Beispielsweise soll das Hydrophon 1 mit dem Umguss in einer kugelförmigen Aussparung im Inneren eines Blocks der Unterwasserantenne aufgenommen werden, und die elektrisch leitende Schicht des Hydrophons 1 soll einen Abstand zur Wand dieser Aussparung aufweisen, wobei der Abstand an jeder Stelle gleich groß ist. Fig. 1 zeigt einen beispielhaften quaderförmigen Block 10 einer Unterwasserantenne, wobei der Block 10 in fünf kugelförmigen Aussparungen fünf kugelförmige Hydrophonen 1, 1.1, ..., 1.4 aufnimmt. Jedes Hydrophon 1, 1.1, ..., 1.4 ist mit einem lösungsgemäß hergestellten Umguss versehen. Natürlich kann der Block 10 auch eine andere Anzahl von Hydrophonen aufnehmen, und die Hydrophone können auch eine andere geometrische Form oder unterschiedliche Formen haben. Der Block 10 ist aus einem akustisch durchlässigen festen Kunststoff gefertigt. Die Signale von den fünf Hydrophonen 1, 1.1, ..., 1.4 werden im Inneren des Blocks 10 aufbereitet. Die aufbereiteten elektrischen Signale von den fünf Hydrophonen 1, 1.1, ..., 1.4 lassen sich an einer Koppelstelle 30 abgreifen. Der Block 10 umfasst weiterhin zwei Aussparungen

29.1, 29.2, durch welche hindurch zwei Schrauben geführt werden können, um den Block 10 zu befestigen.

5 In beiden Anwendungen soll die Schicht, die durch das lösungsgemäße Verfahren auf dem Hydrophon 1 und den weiteren Hydrophonen 1.1, 1.2, ... erzeugt werden soll, an jeder Stelle die gleiche Dicke haben, und die äußere Oberfläche des Umgusses soll die Form einer idealen Kugel haben oder dieser idealen Form wenigstens nahekomen. Bei der im Folgenden beschriebenen Anwendung, einen Umguss um die elektrisch leitende Schicht zu legen, darf bei der Herstellung des Umgusses die elektrisch leitende
10 Schicht nicht beschädigt werden, um eine akustische Störstelle zu vermeiden. Auch der Umguss selber soll nicht zu einer akustischen Störstelle führen. Selbstverständlich kann der Umguss auch eine andere gewünschte geometrische Form haben, und der Umguss kann in einer Anwendung unterschiedliche gewünschte Dicken aufweisen.

15 Im Folgenden werden zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben, die sich durch verschiedenartige Umgieß-Vorrichtungen unterscheiden. In beiden Ausführungsbeispielen wird in einer ersten Phase ein erstes Umgussmaterial UM.1 in eine Hohlform gefüllt und in einer nachfolgenden zweiten Phase ein zweites Umgussmaterial UM.2. Zur Verdeutlichung werden die beiden Begriffe „erstes
20 Umgussmaterial UM.1“ und „zweites Umgussmaterial UM.2“ verwendet. Diese beiden Umgussmaterialien UM.1 und UM.2 können sich unterscheiden, beispielsweise hinsichtlich der akustischen Durchlässigkeit oder einer mechanischen oder chemischen Kenngröße. Möglich ist auch, dass in beiden Phasen das gleiche Umgussmaterial eingefüllt wird.

25 In Fig. 2 und Fig. 3 wird ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt. Die verwendete Gießform besitzt einen unten angeordneten ersten Teil 5.1 und einen oben angeordneten zweiten Teil 5.2. Im ersten Teil 5.1 wird eine obere Hohlform 6.1 bereitgestellt, im zweiten Teil 5.2 eine untere Hohlform 6.2. Falls die beiden Teile 5.1 und 5.2 flächig aneinander angeordnet sind, so bilden die beiden Hohlformen 6.1 und 6.2 zusammen eine kugelförmige Aussparung in der zweiteiligen Gießform 5.1, 5.2.
30 Diese kugelförmige Aussparung ist etwas größer als das Hydrophon 1. Falls das

Hydrophon 1 eine gewünschte Position relativ zur Gießform annimmt, so ist der Abstand zwischen der Wand der kugelförmigen Aussparung und der äußeren Oberfläche des Hydrophons 1 idealerweise überall gleich groß und hat eine gewünschte Dicke. Ein Zuführ-Kanal 3 führt von unten durch den ersten Teil 5.1 zu der unteren Hohlform 6.1. Ein Zuführ-Kanal 4 führt von oben durch den zweiten Teil 5.2 zu der oberen Hohlform 6.2.

Im ersten Ausführungsbeispiel wird in einer ersten Phase das zu umgießende Hydrophon 1 temporär von einer Haltevorrichtung 2.1 gehalten, welche vollständig außerhalb der unteren Hohlform 6.1 des ersten Teils 5.1 angeordnet ist und einen Abstand zum ersten Teil 5.1 aufweist. Die Haltevorrichtung 2.1 ist in einer bevorzugten Ausgestaltung als eine Absaugvorrichtung ausgestaltet, welche einen Unterdruck-Erzeuger 13 und eine Vakuumkammer 9 aufweist. Diese Vakuumkammer 9 wird in einen flächigen luftdichten Kontakt mit der oberen Hälfte des Hydrophons 1 gebracht, und dadurch wird das Hydrophon 1 so gehalten, dass das Hydrophon 1 sich nicht relativ zur Haltevorrichtung 2.1 bewegen kann. Der Unterdruck-Erzeuger 13 erzeugt einen Unterdruck in der Vakuumkammer 9, welcher das Gewicht des Hydrophons 1 kompensiert. In Fig. 2 wird der Abstand zwischen dem Hydrophon 1 und der Vakuumkammer 9 übertrieben dargestellt. Möglich ist auch, dass die Haltevorrichtung 2.1 zwei Halteelemente, beispielsweise zwei Stifte oder Schrauben, umfasst, welche das Hydrophon 1 zwischen sich halten, ohne die äußere Oberfläche des Hydrophons 1 zu beschädigen.

Die als Ansaugvorrichtung ausgestaltete Haltevorrichtung 2.1 hält das Hydrophon 1 in einem oberen Bereich, der um den „Nordpol“ des Hydrophons 1 herumreicht. Die Haltevorrichtung 2.1 mit dem gehaltenen Hydrophon 1 wird in eine Position verbracht, in welcher das Hydrophon 1 sich in demjenigen Raum befindet, welche von der unteren Hohlform 6.1 umgeben ist, ohne die Wand der unteren Hohlform 6.1 zu berühren. Der Abstand zwischen dem gehaltenen Hydrophon 1 und der unteren Hohlform 6.1 ist an jeder Stelle etwa gleich groß. Vorzugsweise befindet sich der „Äquator“ des Hydrophons 1 innerhalb des von der unteren Hohlform 6.1 umgebenen Raumes. Für die erste Phase wird im ersten Ausführungsbeispiel der zweite Teil 5.2 nicht benötigt.

Ein erstes Umgussmaterial UM.1 wird in einem fluiden Zustand durch den Zuführ-Kanal 3 senkrecht von unten in die untere Hohlform 6.1 geleitet. Das Hydrophon 1 wird weiterhin von der Haltevorrichtung 2.1 gehalten. Die kinetische Energie des aufsteigenden ersten Umgussmaterials UM.1 wirkt dem Gewicht des Hydrophons 1 entgegen, so dass die Gefahr verringert wird, dass das gehaltene Hydrophon 1 eine unerwünschte Bewegung ausführt. Das eingeleitete erste Umgussmaterial UM.1 umgibt das Hydrophon 1, und der obere Spiegel Sp des eingeleiteten ersten Umgussmaterials UM.1 steigt in dem Raum, der von der unteren Hohlform 6.1 umgeben ist, an. In Fig. 2 wird der obere Spiegel Sp angedeutet.

Sobald ein großer Teil des von der unteren Hohlform 6.1 umgebenen Raums mit dem ersten Umgussmaterial UM.1 gefüllt ist, wird die Zufuhr des ersten Umgussmaterials UM.1 beendet. Möglich ist, den Füllstand in der unteren Hohlform 6.1 oder auch die Menge des zugeführten ersten Umgussmaterials UM.1 zu messen und abhängig vom Ergebnis dieser Messung die Zufuhr von weiterem ersten Umgussmaterial UM.1 zu beenden. Beispielsweise wird die Zufuhr beendet, wenn der obere Spiegel Sp des ersten Umgussmaterials UM.1 den Äquator des Hydrophons 1 erreicht hat. Nunmehr wird der Prozess eingeleitet oder ermöglicht, dass das erste Umgussmaterial UM.1 in dem umgebenden Raum aushärtet. Typischerweise verstreichen beim Aushärten des ersten Umgussmaterials UM.1 ein Angelier-Zeitraum, in dem das erste Umgussmaterial UM.1 zähelastisch wird, und nachfolgend ein Topf-Zeitraum, in dem das erste Umgussmaterial UM.1 weiter aushärtet, aber noch fließfähig bleibt. In einem ersten Teil der ersten Phase wird das vom ersten Umgussmaterial UM.1 umgebene Hydrophon 1 noch von der Haltevorrichtung 2.1 gehalten, bevorzugt während des gesamten Angelier-Zeitraums.

Die Haltevorrichtung 2.1 wird dann von dem Hydrophon 1 getrennt, wenn das erste Umgussmaterial UM.1 so weit ausgehärtet ist, dass das erste Umgussmaterial UM.1 nunmehr das Hydrophon 1 alleine tragen kann, ohne dass das getragene Hydrophon 1 eine Relativ-Bewegung relativ zu dem unteren Teil 5.1 ausführt, aber noch nicht vollständig ausgehärtet ist. Bevorzugt wird die Haltevorrichtung 2.1 vom Hydrophon 1 in

dem Topf-Zeitraum getrennt. Beispielsweise wird die Haltevorrichtung 2.1 getrennt, wenn Molekülketten des eingefüllten ersten Umgussmaterials UM.1 einen ausreichenden Grad der Vernetzung erreicht haben.

5 In einer ersten Ausgestaltung wird vorab in Versuchen mit definierten Betriebsbedingungen und gemessenen Umgebungsbedingungen experimentell festgestellt, wie lange es dauert, bis nach dem Einfüllen das eingefüllte erste Umgussmaterial UM.1 so weit ausgehärtet ist, dass es das Hydrophon 1 tragen kann und eine unerwünschte Relativ-Bewegung vermieden wird, aber sich noch mit dem
10 zweiten Umgussmaterial UM.2 verbinden kann. Diese Versuche liefern einen Zeitraum, der so lang wie nötig und so kurz wie möglich ist und der dann im produktiven Betrieb verwendet wird, um den Vorgang auszulösen, die Haltevorrichtung 2.1 vom Hydrophon 1 zu trennen. Der Zeitraum hängt in der Regel auch von Eigenschaften des ersten Umgussmaterials UM.1 ab.

15 In einer alternativen zweiten Ausgestaltung misst ein Aushärtungs-Sensor 20 den Zustand des eingefüllten ersten Umgussmaterials UM.1, um festzustellen, wann das erste Umgussmaterial UM.1 ausreichend weit ausgehärtet ist. Vorzugsweise arbeitet dieser Aushärtungs-Sensor 20 berührungslos. Beispielsweise misst ein Infrarotsensor
20 berührungslos ein Maß für die aktuelle C-C-Doppelbindung des eingefüllten ersten Umgussmaterials UM.1. Oder dessen Polymerisations-Grad wird gemessen. Möglich ist auch, ein Verfahren der Magnetresonanz-Spektroskopie anzuwenden. Die zweite Ausgestaltung vermeidet die Notwendigkeit, beim Umgießen des Hydrophons 1 vorgegebene Betriebsbedingungen und Umgebungsbedingungen exakt so wie in den
25 vorhergehenden Versuchen einzustellen und einzuhalten, ist also eine Regelung und keine Steuerung wie die erste Ausgestaltung.

Der Schritt, die Haltevorrichtung 2.1 von dem Hydrophon 1 zu trennen, wird so ausgeführt, dass beim Trennen idealerweise keine Kraft auf das Hydrophon 1 ausgeübt
30 wird. Beispielsweise wird der Umgebungsdruck gemessen, und der erzeugte Unterdruck wird langsam bis auf den Umgebungsdruck vergrößert, bis die als Absaugvorrichtung ausgestaltete Haltevorrichtung 2.1 keine Kraft mehr auf das

Hydrophon 1 ausübt, und danach wird die Haltevorrichtung 2.1 vom weiterhin gehaltenen Hydrophon 1 wegbewegt. Nach dem Trennen ist die erste Phase beendet.

Der Schritt, die Haltevorrichtung 2.1 von dem Hydrophon 1 zu trennen, wird in beiden Ausführungsbeispielen durchgeführt, bevor das erste Umgussmaterial UM.1 vollständig ausgehärtet ist. Nach dem Trennen wird die zweite Phase begonnen. Im ersten Ausführungsbeispiel wird zu Beginn der zweiten Phase der zweite Teil 5.2 flächig auf den ersten Teil 5.1 aufgesetzt, und zwar so, dass der zweite Teil 5.2 hierbei nicht das Hydrophon 1 berührt und insbesondere keine unerwünschte Kraft auf das gehaltene Hydrophon 1 oder auf das erste Umgussmaterial UM.1 ausgeübt wird. Fig. 3 zeigt die Situation, nachdem der zweite Teil 5.2 flächig auf den ersten Teil 5.1 aufgesetzt wurde. Die beiden Hohlformen 6.1 und 6.2 bilden nunmehr zusammen einen kugelförmigen Hohlraum, der das Hydrophon 1 umgibt, und zwar idealerweise so, dass der Abstand zwischen der Wand dieses kugelförmigen Hohlraums 6.1, 6.2 und der äußeren Oberfläche des Hydrophons 1 an jeder Stelle gleich groß ist.

Nunmehr wird ein zweites Umgussmaterial UM.2 in einem fluiden Zustand durch den oberen Zuführ-Kanal 4 von oben in denjenigen Raum eingeleitet, der von der oberen Hohlform 6.2 im zweiten Teil 5.2 umgeben ist. Das eingeleitete zweite Umgussmaterial UM.2 fließt um das gehaltene Hydrophon 1 herum und erreicht den oberen Spiegel Sp des ersten Umgussmaterials UM.1. Sobald der kugelförmige Hohlraum 6.1, 6.2 um das Hydrophon 1 vollständig mit eingeleitetem Umgussmaterial UM.1, UM.2 umgeben ist, wird die Zufuhr von weiterem fluiden zweiten Umgussmaterial UM.2 beendet. Der Prozess wird eingeleitet oder ermöglicht, dass auch das zweite Umgussmaterial UM.2 aushärtet. Weil das erste Umgussmaterial UM.1 noch nicht vollständig ausgehärtet ist, verbindet sich das eingeführte fluide zweite Umgussmaterial UM.2 chemisch mit dem noch nicht vollständig ausgehärteten ersten Umgussmaterial UM.1 zu einem durchgehenden Umguss um das Hydrophon 1. Die erzielte Verbindungsfestigkeit dieses durchgehenden Umgusses ist fast so groß wie die jeweilige Eigenfestigkeit der Umgussmaterialien UM.1 und UM.2.

Der zweite Teil 5.2 verbleibt in der in Fig. 3 gezeigten Position, bis sowohl das erste Umgussmaterial UM.1 als auch das zweite Umgussmaterial UM.2 vollständig ausgehärtet sind und ein ausgehärteter durchgehender Umguss um das Hydrophon 1 gebildet ist. Sobald dieser Zustand eingetreten ist, wird der zweite Teil 5.2 wieder entfernt, und das Hydrophon 1 wird aus der unteren Hohlform 6.1 entnommen. Möglich ist, zum Entnehmen des Hydrophons 1 ebenfalls die Haltevorrichtung 2.1 zu verwenden, beispielsweise die Ansaugvorrichtung mit der Vakuumkammer 9, oder eine Haltevorrichtung mit zwei Halteelementen. Vermieden wird, dass die Haltevorrichtung 2.1 den Umguss mechanisch beschädigt.

In Fig. 4 und in Fig. 5 wird ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt. Gleiche Bestandteile haben dieselben Bezugszeichen wie in Fig. 2 und Fig. 3. Anstelle der Gießform 5.1, 5.2 wird eine Gießform 7 verwendet, welche ebenfalls zwei Teile 7.1 und 7.2 mit jeweils einer Hohlform 11.1 bzw. 11.2 umfasst, wobei die beiden Teile 7.1 und 7.2 aber während des gesamten Umgießens und nicht nur während der zweiten Phase eine kugelförmige Hohlform 8 bereitstellen. Diese kugelförmige Hohlform 8 wird von den beiden Hohlformen 11.1 und 11.2 gebildet und ist wie im ersten Ausführungsbeispiel etwas größer als das zu umgießende Hydrophon 1. Eine als Ansaugvorrichtung ausgestaltete Haltevorrichtung 2.2 greift von oben durch den Zuführkanal 4 hindurch in den Hohlraum 8 ein.

Die Gießform 7 besteht aus den beiden Teilen 7.1, 7.2, und in Fig. 4 und in Fig. 5 wird die Trennlinie T zwischen diesen beiden Teilen 7.1 und 7.2 gestrichelt dargestellt. Zu Beginn der ersten Phase sind die beiden Teile 7.1 und 7.2 noch voneinander getrennt. Die Ansaugvorrichtung 2.2 hält mittels des Unterdrucks das Hydrophon 1. Der obere Teil 7.2 mitsamt der Ansaugvorrichtung 2.2 und dem gehaltenen und zu umgießenden Hydrophon 1 wird von oben auf das untere Teil 7.1 aufgesetzt. Hierbei wird das Hydrophon 1 derartig von oben in die Hohlform 11.1 eingeführt, dass das Hydrophon 1 nicht die Wand der Hohlform 11.1 berührt. Der obere Teil 7.2 hält die Ansaugvorrichtung 2.2, und die gehaltene Ansaugvorrichtung 2.2 hält das Hydrophon 1 so, dass der Abstand zwischen dem Hydrophon 1 und dem Hohlraum 11.1 idealerweise an jeder Stelle gleich groß ist. Nach dem Aufsetzen des oberen Teils 7.2 ist der

kugelförmige Hohlraum 8 gebildet und umgibt das Hydrophon 1. Fig. 4 zeigt die Situation, die entstanden ist, nachdem der obere Teil 7.2 mit der Ansaugvorrichtung 2.2 und dem Hydrophon 1 auf den unteren Teil 7.1 aufgesetzt ist und der Hohlraum 8 das gehaltene Hydrophon 1 vollständig umgibt. Diese Situation zeigt Fig. 4.

5

Nunmehr wird wiederum das erste Umgussmaterial UM.1 von unten durch den Zuführ-Kanal 3 eingefüllt und steigt im Hohlraum 8 an, beispielsweise bis etwas oberhalb des „Äquators“ des Hydrophons 1. Das eingefüllte erste Umgussmaterial UM.1 härtet teilweise aus. Dann wird die als Ansaugvorrichtung ausgestaltete Haltevorrichtung 2.2 vom Hydrophon 1 getrennt, beispielsweise indem der Unterdruck durch eine Regelung oder Steuerung allmählich aufgehoben wird und anschließend die Haltevorrichtung 2.2 durch den Zuführ-Kanal 4 nach oben wegbewegt wird. Die erste Phase ist damit beendet.

10

15

Nunmehr wird das Hydrophon 1 vom teilweise ausgehärteten ersten Umgussmaterial UM.1 in der Hohlform 8 gehalten. Fig. 5 zeigt diese Situation. Das zweite Umgussmaterial UM.2 in einem fluiden Zustand wird von oben durch den Zuführ-Kanal 4 in den Hohlraum 8 eingefüllt. Das zweite Umgussmaterial UM.2 fließt um das getragene Hydrophon 1 herum und verbindet sich mit dem bereits teilweise ausgehärteten ersten Umgussmaterial UM.1, und die beiden Umgussmaterialien UM.1 und UM.2 bilden nach dem Aushärten wiederum einen durchgehenden festen Umguss um das Hydrophon 1. Sobald dieser feste durchgehende Umguss gebildet ist, wird das Hydrophon 1 aus der Hohlform 8 entnommen, beispielsweise indem die Ansaugvorrichtung 2.2 wiederum Unterdruck erzeugt und der obere Teil 7.2 mit der Ansaugvorrichtung 2.2 und dem gehaltenen Hydrophon 1 von dem unteren Teil 7.1 wegbewegt wird.

20

25

Bezugszeichen

1	zu umgießendes kugelförmiges Hydrophon, umfasst eine piezoelektrische Hohlkugel und eine metallische Beschichtung, wird nach dem Umgießen im Inneren des Blocks 10 aufgenommen
1.1, ..., 1.4	weitere zu umgießende kugelförmige Hydrophone, die im Inneren des Blocks 10 aufgenommen werden
2.1	Haltevorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels, bevorzugt als Ansaugvorrichtung ausgestaltet
2.2	Haltevorrichtung des zweiten Ausführungsbeispiels, als Ansaugvorrichtung ausgestaltet
3	Zuführ-Kanal für das erste Umgussmaterial UM.1
4	Zuführ-Kanal für das zweite Umgussmaterial UM.2
5.1	unten angeordneter erster Teil der zweiteiligen Gießform des ersten Ausführungsbeispiels
5.2	oben angeordneter zweiter Teil der zweiteiligen Gießform des ersten Ausführungsbeispiels
6.1	Hohlform im unteren ersten Teil 5.1
6.2	Hohlform im oberen zweiten Teil 5.2
7	Gießform des zweiten Ausführungsbeispiels, umfasst die Teile 11.1 und 11.2
8	kugelförmige Hohlform in der Gießform 7, wird von den beiden Hohlformen 11.1 und 11.2 gebildet
9	Vakuumkammer der als Ansaugvorrichtung ausgestalteten ersten Haltevorrichtung 2.1
10	Block, der in seinem Inneren fünf umgossene kugelförmige Hydrophone 1, 1.1, ..., 1.4 aufnimmt
11.1	Hohlform im unteren ersten Teil 7.1
11.2	Hohlform im oberen zweiten Teil 7.2
13	Unterdruck-Erzeuger der als Ansaugvorrichtung ausgestalteten ersten Haltevorrichtung 2.1
20	Aushärtungs-Sensor, entdeckt automatisch das Ereignis, dass das erste Umgussmaterial UM.1 ausreichend ausgehärtet ist, beispielsweise dass

	Molekülketten ausreichend vernetzt sind, um das Hydrophon 1 zu tragen.
29.1, 29.2	Aussparungen im Block 10 zum Durchführen von zwei Schrauben
30	Koppelstelle, liefert die aufbereiteten elektrischen Signale von den Hydrophonen 1, 1.1, ..., 1.4
Sp	oberer Spiegel des eingeleiteten ersten Umgussmaterials UM.1
T	Trennlinie zwischen den beiden Teilen 7.1 und 7.2 der Gießform 7
UM.1	erstes Umgussmaterial, von unten durch den Zuführ-Kanal 3 in die Hohlform 7.1, 7.2, 8 geleitet, weist den Spiegel Sp auf
UM.2	zweites Umgussmaterial, von oben durch den Zuführ-Kanal 4 in die Hohlform 7.1, 7.2, 8 geleitet

Patentansprüche

1. Verfahren zum Umgießen eines Bestandteils (1) einer Unterwasserantenne unter Verwendung einer Umgieß-Vorrichtung mit

- einer Gießform (5.1, 5.2, 7) und
- einer Haltevorrichtung (2.1, 2.2),

wobei die Gießform (5.1, 5.2, 7) eine Hohlform (6.1, 6.2, 8) bereitstellt und wobei das Verfahren die Schritte umfasst, dass

- der Bestandteil (1) in eine vorgegebene Halte-Position relativ zur Hohlform (6.1, 6.2, 8) gebracht und von der Haltevorrichtung (2.1, 2.2) in dieser Halte-Position schwebend gehalten wird,
- ein erstes Umgussmaterial (UM.1) in einem fluiden Zustand dergestalt in die Hohlform (6.1, 6.2, 8) hinein verbracht wird, dass das erste Umgussmaterial (UM.1) in der Hohlform (6.1, 6.2, 8) einen ersten Bereich des Bestandteils (1) in der Halte-Position umgibt und ein zweiter Bereich des Bestandteils (1) vom ersten Umgussmaterial (UM.1) frei bleibt,
- die Haltevorrichtung (2.1, 2.2) vom Bestandteil (1) entfernt wird und der Bestandteil (1) anschließend vom ersten Umgussmaterial (UM.1), welches den ersten Bereich umgibt, in der Halte-Position gehalten wird,
- anschließend ein zweites Umgussmaterial (UM.2) in einem fluiden Zustand dergestalt in die Hohlform (6.1, 6.2, 8) hinein verbracht wird, dass das zweite Umgussmaterial (UM.2) in der Hohlform (6.1, 6.2, 8) den zweiten Bereich des Bestandteils (1) umgibt, und
- ein vollständiges Aushärten beider Umgussmaterialien (UM.1, UM.2) in der Hohlform (6.1, 6.2, 8) herbeigeführt oder ermöglicht wird, so dass der Bestandteil (1) von einem durchgehenden Umguss umgeben ist, der beide Bereiche des Bestandteils (1) überdeckt, bevorzugt die äußere Oberfläche des Bestandteils (1) vollständig umgibt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

das gleiche Umgussmaterial sowohl als das erste Umgussmaterial (UM.1) als auch als das zweite Umgussmaterial (UM.2) verwendet wird.

3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,

5 **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Schritt, das erste Umgussmaterial (UM.1) in die Hohlform (6.1, 6.2, 8) zu verbringen, so ausgeführt wird,

dass das erste Umgussmaterial (UM.1) senkrecht oder schräg nach oben in die Hohlform (6.1, 6.2, 8) gefördert wird.

10

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Gießform (5.1, 5.2, 7)

– ein erstes Gießform-Teil (5.1) mit einem ersten Hohlform-Teil (6.1) und

15 – ein zweites Gießform-Teil (5.2) mit einem zweiten Hohlform-Teil (6.2)

umfasst,

wobei der Schritt, den Bestandteil (1) in die Halte-Position zu bringen, den Schritt umfasst, dass

der Bestandteil (1) in die Halte-Position relativ zum ersten Hohlform-Teil (6.1)

20 gebracht wird,

wobei der Schritt, das erste Umgussmaterial (UM.1) in die Hohlform (6.1, 6.2, 8) hinein zu verbringen,

– den Schritt umfasst, das erste Umgussmaterial (UM.1) in das erste Hohlform-Teil (6.1) zu verbringen, und

25 – bewirkt, dass der vom ersten Umgussmaterial (UM.1) umgebene erste Bereich des Bestandteils (1) sich innerhalb des von dem ersten Hohlform-Teil (6.1) umschlossenen Raums befindet,

wobei nach der Entfernung der Haltevorrichtung (2.1, 2.2) der Bestandteil (1) vom ersten Umgussmaterial (UM.1) in dem ersten Hohlform-Teil (6.1) in der Halte-

30 Position gehalten wird, und

wobei der Schritt, das zweite Umgussmaterial (UM.2) in die Hohlform (6.1, 6.2, 8) hinein zu verbringen, den Schritt umfasst, dass

der zweite Gießform-Teil (5.2) relativ zu dem vom ersten Umgussmaterial (UM.1) gehaltenen Bestandteil (1) in eine Umgieß-Position gebracht wird, in welcher

- 5
- das zweite Hohlform-Teil (6.2) den zweiten Bereich umgibt und
 - die beiden Hohlform-Teile (6.1, 6.2) zusammen die Hohlform (6.1, 6.2, 8) bilden, in welchen das zweite Umgussmaterial (UM.2) verbracht wird.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,

10 **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Schritt, das zweite Umgussmaterial (UM.2) in die Hohlform (6.1, 6.2, 8) hinein zu verbringen, begonnen wird,

wenn das erste Umgussmaterial (UM.1) in der Hohlform (6.1, 6.2, 8)

- 15
- so weit ausgehärtet ist, dass es den Bestandteil (1) in der Halte-Position hält,
 - aber noch nicht vollständig ausgehärtet ist, und

nach dem Verbringen des zweiten Umgussmaterials (UM.1) in die Hohlform (6.1, 6.2, 8) der Schritt herbeigeführt oder ermöglicht wird, dass

das nicht vollständig ausgehärtete erste Umgussmaterial (UM.1) sich in der Hohlform (6.1, 6.2, 8) mit dem fluiden zweiten Umgussmaterial (UM.2) zu dem

20 Umguss verbindet.

6. Verfahren nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, dass

vor der Durchführung des Verfahrens eine Minimal-Zeitspanne und eine Maximal-Zeitspanne dergestalt ermittelt werden,

25 dass das erste Umgussmaterial (UM.1)

- nach Ablauf der Minimal-Zeitspanne so weit ausgehärtet ist, dass es den Bestandteil (1) in der Halte-Position hält, und
- nach Ablauf der Maximal-Zeitspanne vollständig ausgehärtet ist, und

30 der Schritt, das zweite Umgussmaterial (UM.2) in die Hohlform (6.1, 6.2, 8) hinein zu verbringen, begonnen wird,

wenn nach dem Verbringen des ersten Umgussmaterials (UM.1) in die Hohlform (6.1, 6.2, 8) hinein eine Zeitspanne verstrichen ist, die größer als die oder gleich der Minimal-Zeitspanne und kleiner als die Maximal-Zeitspanne ist.

5

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Umgieß-Vorrichtung einen Aushärtungs-Sensor (20) umfasst und der Schritt, das zweite Umgussmaterial (UM.2) in die Hohlform (6.1, 6.2, 8) hinein zu verbringen,

10

als Reaktion auf das Ereignis begonnen wird, dass der Aushärtungs-Sensor (20) entdeckt hat, dass das erste Umgussmaterial (UM.1) in der Hohlform (6.1, 6.2, 8) einen vorgegebenen Aushärtungs-Grad erreicht hat.

- 15 8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Haltevorrichtung (2.1, 2.2) sich außerhalb des vom ersten Umgussmaterial (UM.1) gefüllten Bereichs der Hohlform (6.1, 6.2, 8) befindet.

- 20 9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Haltevorrichtung (2.1, 2.2)

- einen Unterdruck-Erzeuger (13) und
- eine Vakuumkammer (9)

25 umfasst und

der Schritt, dass der Bestandteil (1) von der Haltevorrichtung (2.1, 2.2) in der Halte-Position gehalten wird, die Schritte umfasst, dass

- die Vakuumkammer (9) auf den zweiten Bereich des Bestandteils (1) aufgesetzt wird,
- der Unterdruck-Erzeuger (13) einen Unterdruck erzeugt und
- der Bestandteil (1) durch den erzeugten Unterdruck an der Vakuumkammer (9) gehalten wird.

30

10. Umgieß-Vorrichtung umfassend

- eine Gießform (5.1, 5.2, 7) und
- eine Haltevorrichtung (2.1, 2.2),

5 wobei die Gießform (5.1, 5.2, 7) eine Hohlform (6.1, 6.2, 8) bereitstellt und
wobei die Umgieß-Vorrichtung dazu ausgestaltet ist, ein Verfahren nach einem der
Ansprüche 1 bis 9 durchzuführen.

1/5

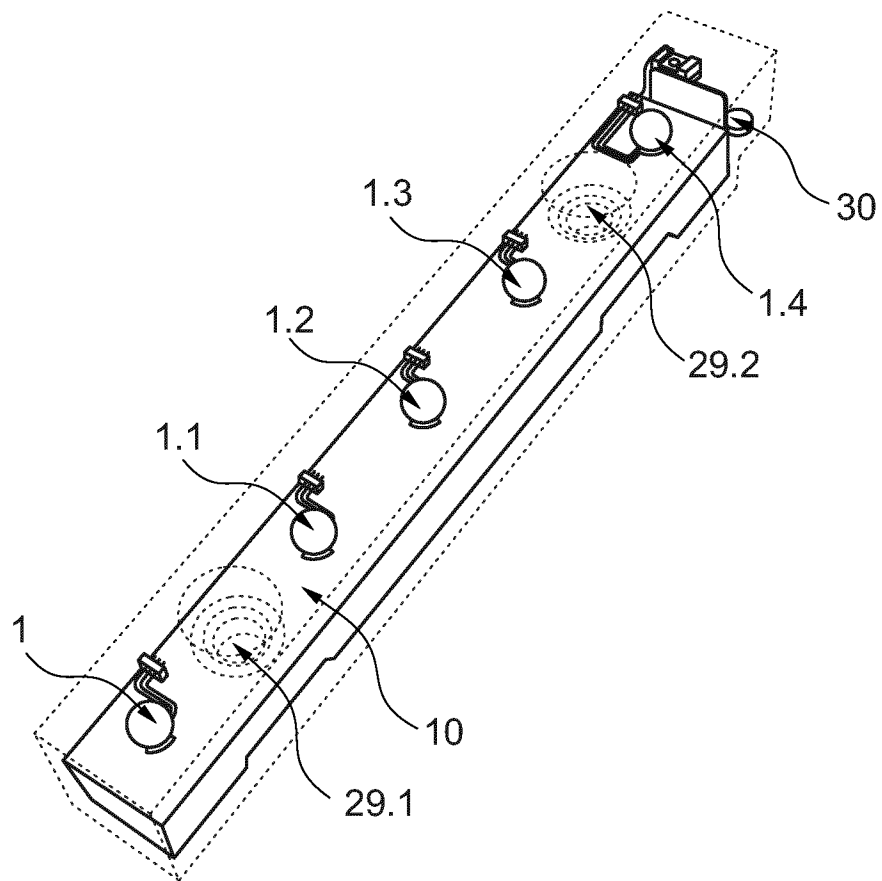


Fig. 1

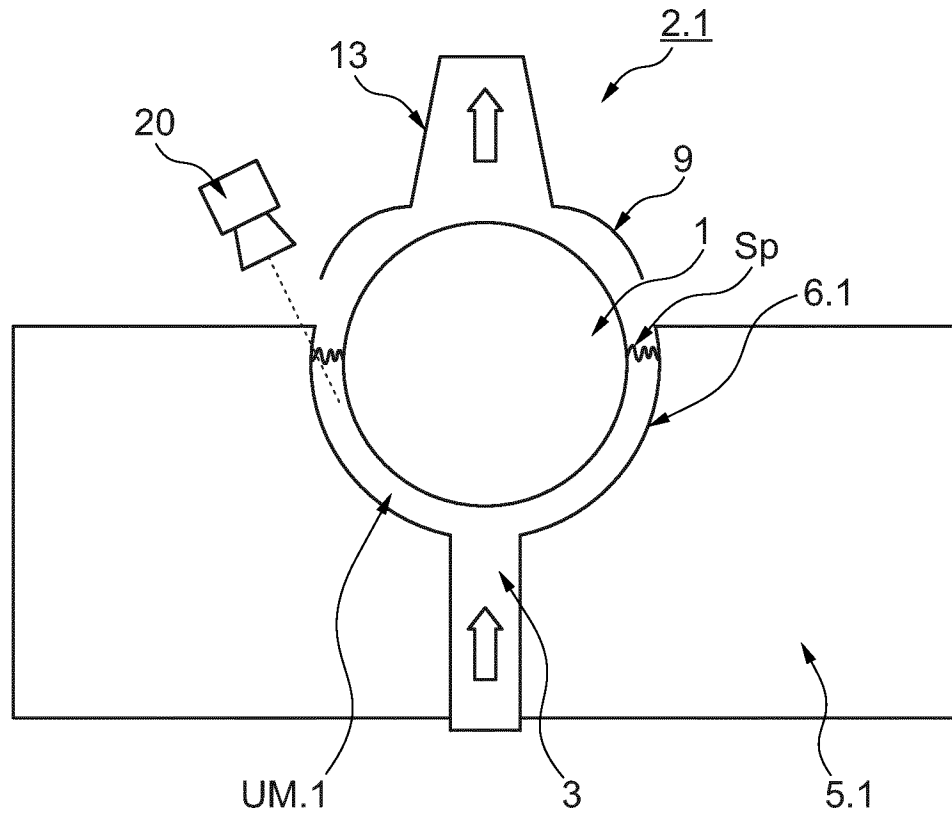


Fig. 2

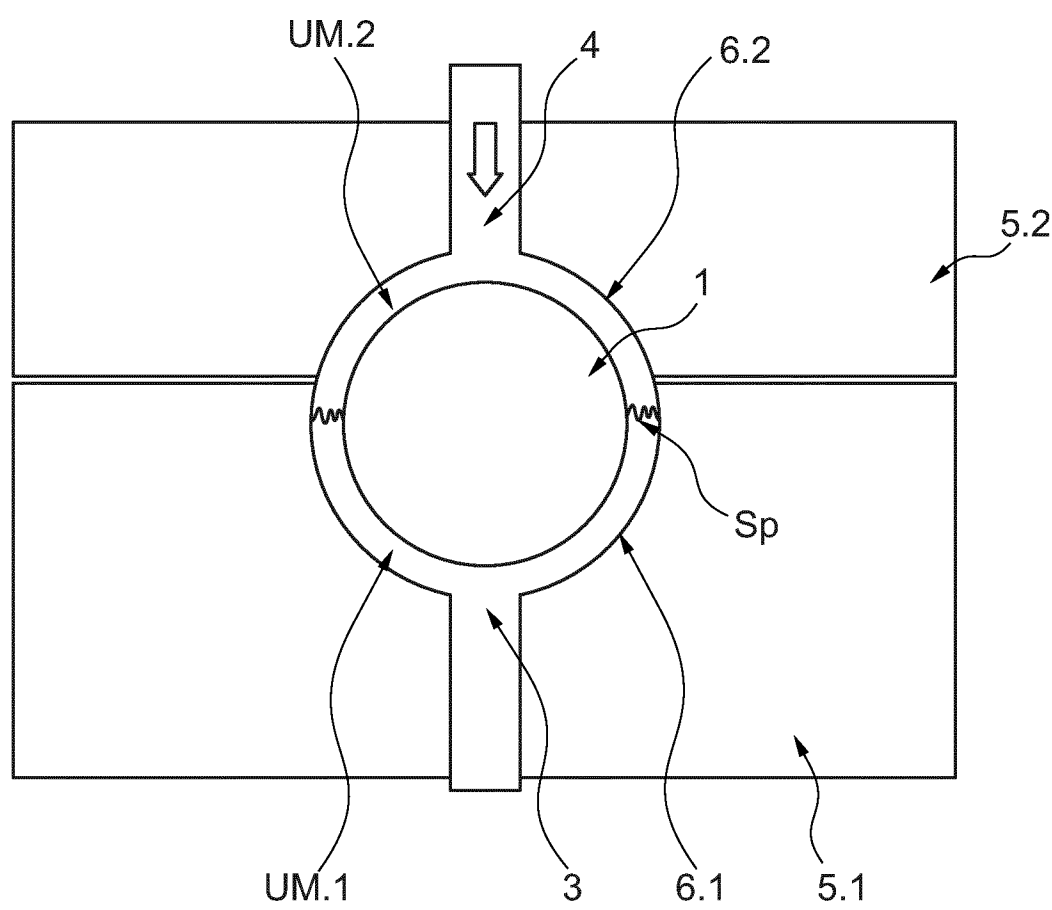


Fig. 3

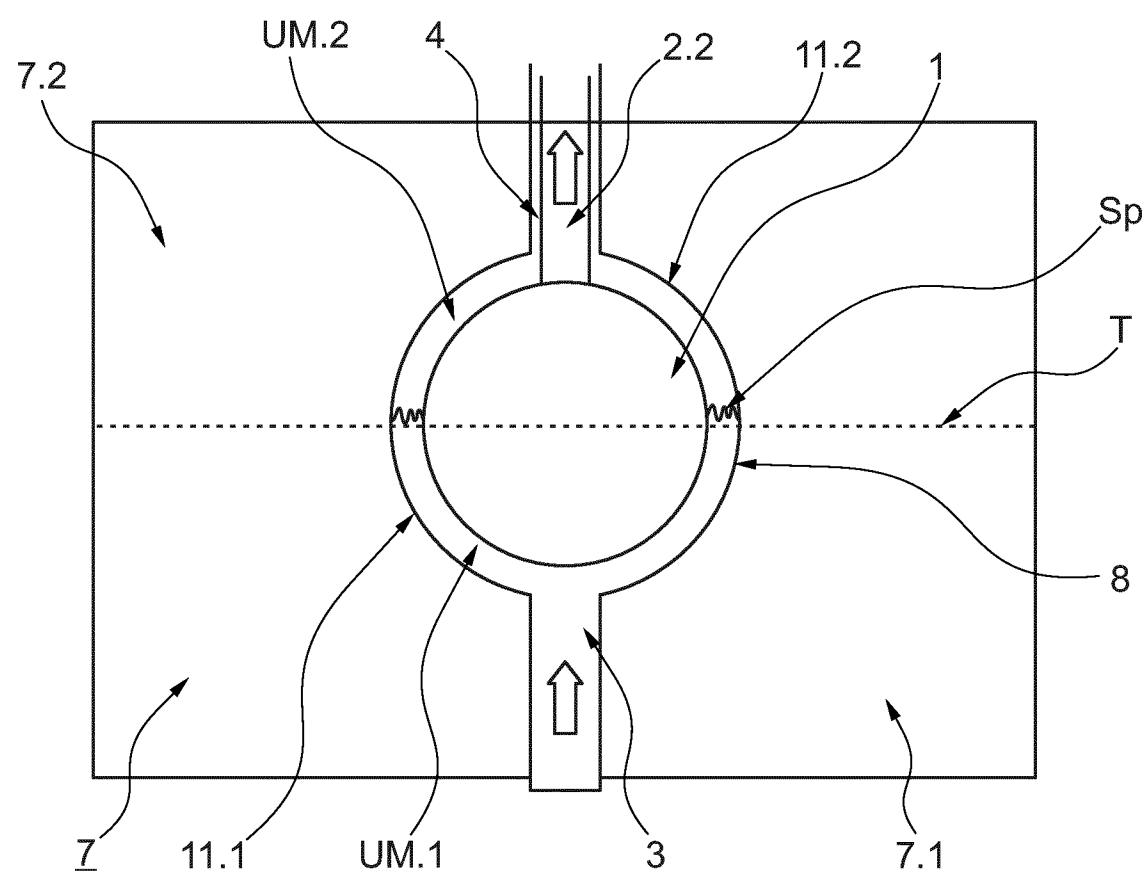


Fig. 4

5/5

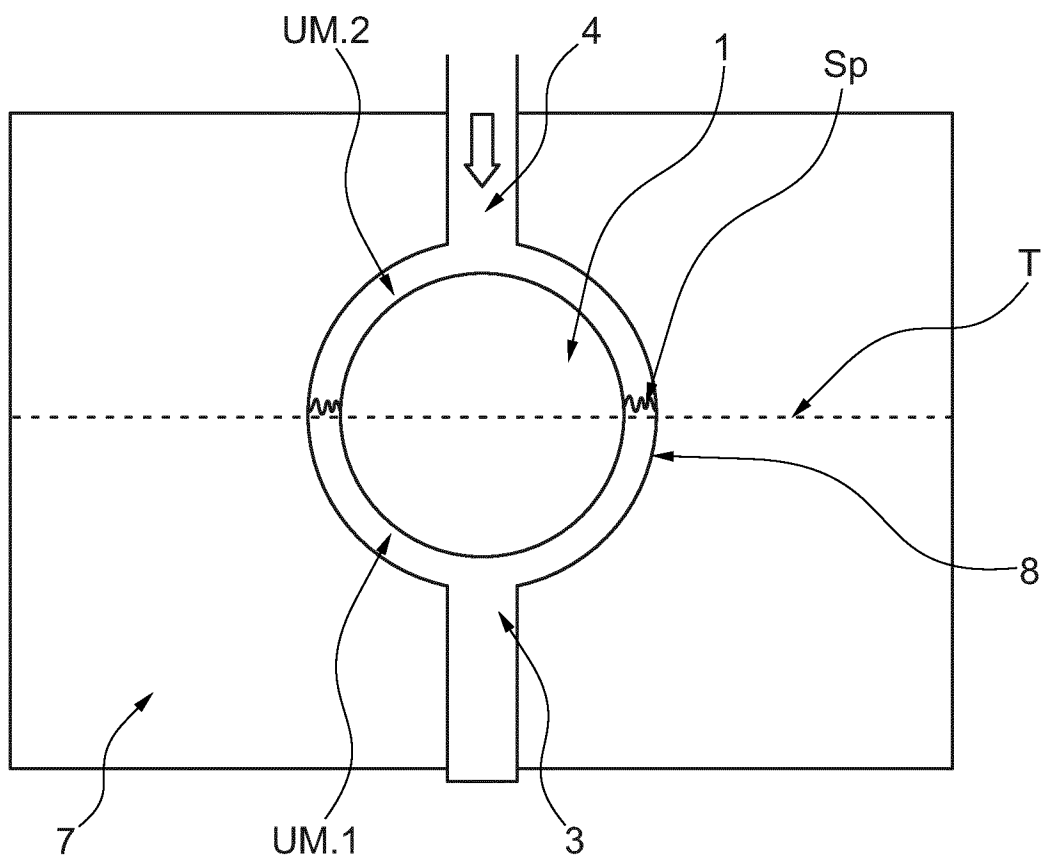


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/051377

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C 39/10(2006.01)i; **B29C 39/02**(2006.01)i; **B29C 39/24**(2006.01)i; **B29C 39/26**(2006.01)i; **B29C 70/70**(2006.01)i; **B29C 33/00**(2006.01)n; **B29C 33/12**(2006.01)n; **B63G 8/39**(2006.01)n; **G01S 7/521**(2006.01)n; **G10K 11/00**(2006.01)n; **H01Q 1/04**(2006.01)n; **H01Q 1/34**(2006.01)n; **B29L 31/34**(2006.01)n; **H04R 1/44**(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B29C; B63J; G10K; H01Q; B63G; G01S; B29L; H04S; H04R; H05K; H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102004038033 B3 (ATLAS ELEKTRONIK GMBH [DE]) 13 October 2005 (2005-10-13)	1-3,5,6,8-10
Y	paragraphs [0002], [0005], [0012] - [0014]; claims 1-6; figures 1a-1i	1-3,5,6,9,10
A		4,7
Y	EP 1191351 A2 (STN ATLAS ELEKTRONIK GMBH [DE]) 27 March 2002 (2002-03-27)	1-3,5,6,9,10
	paragraph [0003]	
Y	DE 19518461 C1 (STN ATLAS ELEKTRONIK GMBH [DE]) 13 June 1996 (1996-06-13)	1-3,5,6,9,10
	column 3, line 11 - line 18 column 4, line 59 - line 64	
Y	DE 102008052354 A1 (ATLAS ELEKTRONIK GMBH [DE]) 22 April 2010 (2010-04-22)	1-3,5,6,9,10
	paragraph [0019]; figures 2, 3	
Y	DE 102016118238 A1 (ATLAS ELEKTRONIK GMBH [DE]) 29 March 2018 (2018-03-29)	1-3,5,6,9,10
	paragraph [0048]; figure 1	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 April 2020

Date of mailing of the international search report

04 May 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Brunswick, André

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/051377

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP H05131492 A (ENPLAS CORP) 28 May 1993 (1993-05-28) abstract; figures 1, 2 paragraphs [0003], [0007] - paragraph [0016]; claims 1-5	10 1-3,5,6,9,10
X A	Jeannine's Craft Room. "Suspended Coin ~ Resin Paperweight" 03 August 2015 (2015-08-03), page 1, Retrieved from the Internet: https://www.youtube.com/watch?v=8NaDJVDFHco [retrieved on 2020-04-20] XP054980392 from 0:50 min. to 4:00 min.	10 1-9
A	GB 1552381 A (GRASEBY INSTRUMENTS LTD) 12 September 1979 (1979-09-12) page 1 - page 3; claims 1-9; figures 1-7	1-10
A	JP H10119062 A (OKI ELECTRIC IND CO LTD) 12 May 1998 (1998-05-12) abstract; figures 2, 3	1-10
A	DE 1704483 A1 (BARNETTE STANLEY RONALD) 19 May 1971 (1971-05-19) page 5 - page 10; figures 1-4, 6-9	1-10
A	FR 1227582 A (COHEZ, JEAN) 22 August 1960 (1960-08-22) page 1 - page 2; figures 1-4	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/051377

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
DE	102004038033	B3	13 October 2005	AT	452435	T	15 January 2010
				AU	2005270483	A1	16 February 2006
				DE	102004038033	B3	13 October 2005
				EP	1774618	A1	18 April 2007
				KR	20070044819	A	30 April 2007
				US	2009207695	A1	20 August 2009
				WO	2006015665	A1	16 February 2006
				ZA	200700859	B	25 June 2008
EP	1191351	A2	27 March 2002	AT	411538	T	15 October 2008
				DE	10047241	C1	08 August 2002
				EP	1191351	A2	27 March 2002
DE	19518461	C1	13 June 1996	DE	19518461	C1	13 June 1996
				FR	2734443	A1	22 November 1996
				GB	2300917	A	20 November 1996
				NO	314820	B1	26 May 2003
DE	102008052354	A1	22 April 2010	AU	2009306494	A1	29 April 2010
				DE	102008052354	A1	22 April 2010
				EP	2345025	A2	20 July 2011
				IL	212130	A	30 November 2014
				KR	20110066965	A	17 June 2011
				US	2012002508	A1	05 January 2012
				WO	2010046318	A2	29 April 2010
DE	102016118238	A1	29 March 2018	DE	102016118238	A1	29 March 2018
				WO	2018059613	A1	05 April 2018
JP	H05131492	A	28 May 1993	JP	2731058	B2	25 March 1998
				JP	H05131492	A	28 May 1993
GB	1552381	A	12 September 1979	NONE			
JP	H10119062	A	12 May 1998	NONE			
DE	1704483	A1	19 May 1971	NONE			
FR	1227582	A	22 August 1960	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES				
INV.	B29C39/10	B29C39/02	B29C39/24	B29C39/26
ADD.	B29C33/00	B29C33/12	B63G8/39	G01S7/521
	H01Q1/04	H01Q1/34	B29L31/34	H04R1/44
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC				
B. RECHERCHIERTE GEBIETE				
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)				
B29C B63J G10K H01Q B63G G01S B29L H04S H04R H05K H01L				
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen				
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)				
EPO-Internal, WPI Data				
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN				
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile			Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2004 038033 B3 (ATLAS ELEKTRONIK GMBH [DE]) 13. Oktober 2005 (2005-10-13)			1-3,5,6,8-10
Y	Absätze [0002], [0005], [0012] - [0014]; Ansprüche 1-6; Abbildungen 1a-1i			1-3,5,6,9,10
A	-----			4,7
Y	EP 1 191 351 A2 (STN ATLAS ELEKTRONIK GMBH [DE]) 27. März 2002 (2002-03-27) Absatz [0003]			1-3,5,6,9,10
Y	DE 195 18 461 C1 (STN ATLAS ELEKTRONIK GMBH [DE]) 13. Juni 1996 (1996-06-13) Spalte 3, Zeile 11 - Zeile 18 Spalte 4, Zeile 59 - Zeile 64			1-3,5,6,9,10
Y	DE 10 2008 052354 A1 (ATLAS ELEKTRONIK GMBH [DE]) 22. April 2010 (2010-04-22) Absatz [0019]; Abbildungen 2, 3			1-3,5,6,9,10

	-/-			
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie				
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist				
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche			Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
22. April 2020			04/05/2020	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016			Bevollmächtigter Bediensteter Brunswick, André	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2016 118238 A1 (ATLAS ELEKTRONIK GMBH [DE]) 29. März 2018 (2018-03-29) Absatz [0048]; Abbildung 1 -----	1-3,5,6, 9,10
X	JP H05 131492 A (ENPLAS CORP) 28. Mai 1993 (1993-05-28)	10
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1, 2 Absätze [0003], [0007] - Absatz [0016]; Ansprüche 1-5 -----	1-3,5,6, 9,10
X	Jeannine's Craft Room: "Suspended Coin ~ Resin Paperweight", 3. August 2015 (2015-08-03), Seite 1, XP054980392, Gefunden im Internet: URL: https://www.youtube.com/watch?v=8NaDJVDFHco [gefunden am 2020-04-20] von 0:50 min. bis 4:00 min. -----	10
A	von 0:50 min. bis 4:00 min. -----	1-9
A	GB 1 552 381 A (GRASEBY INSTRUMENTS LTD) 12. September 1979 (1979-09-12) Seite 1 - Seite 3; Ansprüche 1-9; Abbildungen 1-7 -----	1-10
A	JP H10 119062 A (OKI ELECTRIC IND CO LTD) 12. Mai 1998 (1998-05-12) Zusammenfassung; Abbildungen 2, 3 -----	1-10
A	DE 17 04 483 A1 (BARNETTE STANLEY RONALD) 19. Mai 1971 (1971-05-19) Seite 5 - Seite 10; Abbildungen 1-4, 6-9 -----	1-10
A	FR 1 227 582 A (COHEZ, JEAN) 22. August 1960 (1960-08-22) Seite 1 - Seite 2; Abbildungen 1-4 -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/051377

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004038033 B3	13-10-2005	AT 452435 T	15-01-2010
		AU 2005270483 A1	16-02-2006
		DE 102004038033 B3	13-10-2005
		EP 1774618 A1	18-04-2007
		KR 20070044819 A	30-04-2007
		US 2009207695 A1	20-08-2009
		WO 2006015665 A1	16-02-2006
		ZA 200700859 B	25-06-2008
EP 1191351 A2	27-03-2002	AT 411538 T	15-10-2008
		DE 10047241 C1	08-08-2002
		EP 1191351 A2	27-03-2002
DE 19518461 C1	13-06-1996	DE 19518461 C1	13-06-1996
		FR 2734443 A1	22-11-1996
		GB 2300917 A	20-11-1996
		NO 314820 B1	26-05-2003
DE 102008052354 A1	22-04-2010	AU 2009306494 A1	29-04-2010
		DE 102008052354 A1	22-04-2010
		EP 2345025 A2	20-07-2011
		IL 212130 A	30-11-2014
		KR 20110066965 A	17-06-2011
		US 2012002508 A1	05-01-2012
		WO 2010046318 A2	29-04-2010
DE 102016118238 A1	29-03-2018	DE 102016118238 A1	29-03-2018
		WO 2018059613 A1	05-04-2018
JP H05131492 A	28-05-1993	JP 2731058 B2	25-03-1998
		JP H05131492 A	28-05-1993
GB 1552381 A	12-09-1979	KEINE	
JP H10119062 A	12-05-1998	KEINE	
DE 1704483 A1	19-05-1971	KEINE	
FR 1227582 A	22-08-1960	KEINE	