

(12)

Patentschrift

(21)

Anmeldenummer:

A 50582/2023

(22)

Anmeldetag:

19.07.2023

(45)

Veröffentlicht am:

15.12.2024

(51)

Int. Cl.:

G02B 23/16

(2006.01)

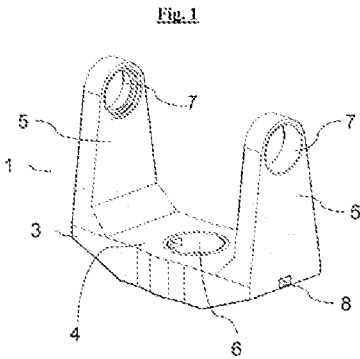
(56) Entgegenhaltungen: DE 1872884 U US 1651412 A DE 3707642 C1 DE 4039880 C1 EP 1852727 A1 DE 10326412 A1 US 4317612 A US 10288382 B1	(73) Patentinhaber: Döberl Egon 4264 Grünbach bei Freistadt (AT) Döberl Dominik 4264 Grünbach bei Freistadt (AT) (72) Erfinder: Döberl Egon 4264 Grünbach bei Freistadt (AT) Döberl Dominik 4264 Grünbach bei Freistadt (AT) (74) Vertreter: Burgstaller Peter Dr. 4020 Linz (AT)
--	---

(54)

Montierungselement für eine optische Vorrichtung

(57)

Die Erfindung betrifft ein Montierungselement (1) für eine optische Vorrichtung (15), in Form eines Teleskops oder Teleskoptubus, wobei das Montierungselement (1) einen gegossenen Betonkörper (3) umfasst, in oder an welchem zumindest ein Halterungselement (6, 7, 16) vorliegt, welches Halterungselement (6, 7, 16) als Motorhalterung vorliegt, an welcher Motorhalterung der Rotor oder Stator eines Direktantriebes montierbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Montierungselement für eine optische Vorrichtung, insbesondere ein Teleskop.

[0002] Die DE 1872884 U betrifft einen Strahlenschutz bunker mit einem ausfahrbaren Periskop oder einer ausfahrbaren Videokamera.

[0003] Die US 1651412 A betrifft eine Montierung eines Teleskops, welche Montierung auf einer beliebigen Basis, z.b. in Form eines Mauerwerks oder Beton, befestigbar ist. Die Montierung selbst besteht beispielsweise aus Bronze.

[0004] Ein Montierungselement ist ein Bauteil zur Aufnahme einer optischen Vorrichtung, insbesondere eines Teleskops, wobei das Teleskop, genauer gesagt der Teleskoptubus, in ein oder zwei Lagern des Montierungselements schwenkbar vorliegt. Das Montierungselement weist in einer Ausführungsvariante am unteren Ende eine Drehachse auf. Das Montierungselement kann dabei mit einem Seitenteil als sogenannte Gimbal vorliegen, oder mit zwei Seitenteilen als Gabel.

[0005] Insbesondere kann das Montierungselement zur Azimutalmontierung eines astronomischen Teleskops dienen, bei der sich das Teleskop um eine vertikale Stehachse und eine horizontale Kippachse in alle Richtungen schwenken lässt. Die vertikale Stehachse wird durch die untere Drehachse am Montierungselement gebildet. Dabei liegt die Drehachse zwischen dem Montierungselement und einer Basis vor, wobei das Montierungselement um die Stehachse rotierbar ist. Die horizontale Kippachse wird durch Lagerung des Teleskops in den beiden Lageraugen des Montierungselements gebildet.

[0006] Aber auch eine Äquatorialmontierung ist möglich, wenn die oben beschriebene Azimutalmontierung auf einer Äquatorialplattform vorliegt.

[0007] In einer anderen Ausführungsvariante ist das Montierungselement selbst unbeweglich ausgeführt, wobei zumindest eine optische Vorrichtung drehbar am oberen Ende einer Stütze vorliegt. Dabei liegt zwischen der Stütze und der Vorrichtung eine Antriebseinheit vor, welche die optische Vorrichtung um eine erste Achse gegenüber der Stütze schwenken oder rotieren kann.

[0008] Bekannte Montierungselemente bei großen Teleskopen sind dabei aus Metallelementen, beispielsweise Stahlelementen, hergestellt, um das hohe Gewicht des Teleskops tragen zu können. Oft sind die Montierungselemente dabei als hohle Metallkörper ausgeführt. Nachteilig ist, dass solche Montierungselemente anfällig für Schwingungen sind. Speziell bei Verwendung von Torquemotoren zum Antrieb der Schwenkachse und/oder der Drehachse ergeben sich Probleme in der Ansteuerung.

[0009] Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe besteht darin, ein verbessertes Montierungselement für optische Vorrichtungen, insbesondere Teleskope, bereitzustellen.

[0010] Für das Lösen der Aufgabe wird ein Montierungselement nach Anspruch 1 und ein Herstellungsverfahren nach Anspruch 12 vorgeschlagen.

[0011] Eine optische Vorrichtung ist schwenkbar oder drehbar am Montierungselement angebracht, wobei das Montierungselement einen gegossenen Betonkörper umfasst.

[0012] Im oder am Betonkörper liegt ein Halterungselement vor, welches als Lagerelement für eine Achse der optischen Vorrichtung und/oder als Motorhalterung für die mechanische Befestigung eines Antriebs für die Schwenk- oder Drehbewegung vorliegen kann.

[0013] Unter Lagerelement ist ein Element zu verstehen, an oder insbesondere in welchem eine Achse der optischen Vorrichtung drehbar vorliegt. Unter Motorhalterung ist ein Element zu verstehen, an welchem eine Antriebseinheit mechanisch befestigbar ist oder bereits befestigt ist, wobei die optische Vorrichtung drehbar an der Antriebseinheit vorliegt. Eine bevorzugte Antriebseinheit ist ein Direktantrieb insbesondere ein ringförmiger Torquemotor.

[0014] Die optische Vorrichtung ist ein Teleskop oder ein Teleskoptubus.

[0015] In einer ersten Ausführungsvariante liegt ein weiteres Halterungselement im oder am Betonkörper vor und zwar für eine Drehachse des Montierungselements gegenüber einer Basis. Das weitere Halterungselement kann wiederum als Lagerelement und/oder als Motorhalterung vorliegen.

[0016] In einer zweiten Ausführungsvariante wird ein Montierungselement für eine optische Vorrichtung vorgeschlagen, welches Montierungselement eine zentrale Stütze umfasst, welche von einem Sockel nach oben abragt, wobei das Montierungselement einen gegossenen Betonkörper umfasst, welcher zumindest die zentrale Stütze bildet, wobei am oberen Ende der Stütze ein Halterungselement für eine Drehachse der optischen Vorrichtung vorliegt. Das Halterungselement kann als Lagerelement und/oder als Motorhalterung vorliegen.

[0017] Am Halterungselement ist bevorzugt eine Aufnahme für die optische Vorrichtung vorgesehen, welche Aufnahme um die Drehachse drehbar ist und wobei die optische Vorrichtung schwenkbar in der Aufnahme gelagert ist. Die Aufnahme weist somit die Schwenkachse für die optische Vorrichtung auf. Die Aufnahme kann eine Welle aufweisen, welche im Halterungselement in Form eines Lagerelements drehbar gelagert ist. Bevorzugt liegt das Halterungselement als Motorhalterung vor, wobei an dieser ein Direktantrieb montierbar ist, welcher somit zwischen der Stütze und der Aufnahme vorliegt. Die optische Vorrichtung umfasst bei dieser Variante bevorzugt zwei Teleskoptubusse, wobei sich die zentrale Stütze zwischen den beiden Teleskoptubussen befindet.

[0018] Die Begriffe Schwenkachse und Drehachse werden gewählt, um die beiden Achsen sprachlich unterscheidbar zu machen. Die Schwenkachse und/oder die Drehachse kann entweder eine Schwenkbewegung in einem begrenzten Winkelbereich von kleiner 360° ausführen, oder eine Drehbewegung in einem Winkelbereich von größer 360° .

[0019] Vorteilhaft an der gegenständlichen Erfindung ist unter anderem, dass kein Spannungsglühen wie bei einer Stahlkonstruktion notwendig ist, dass die im Beton eingeschlossenen Stahlteile vor Korrosion geschützt werden, dass sich die eingeschlossenen Teile nicht verstellen können und durch den Beton in ihrer Lage zueinander fixiert sind und dass Beton bessere Dämpfungseigenschaften gegenüber einer Metallkonstruktion aufweist. Ein weiterer Vorteil ist, dass Beton eine höhere Wärmekapazität hat als Metall (ca. Faktor 2). Dadurch werden die Beobachtungsbedingungen verbessert, da keine so starken Luftunruhen beim Erwärmen oder Abkühlen der Konstruktion beim Einsatz des optischen Teleskopes entstehen. Das wirkt sich positiv bei Tageslichteinsatz und Sonneneinstrahlung aus. Tauwasserbildung an der Montierung wird auch reduziert. Viele Teleskope stehen in Meeresnähe wo es durch Salz zur erhöhten Korrosion bei Metallen kommt, sodass auch hier ein Montierungselement aus Beton von Vorteil ist. Vorteilhaft ist zudem, dass die Wärmeausdehnung von Beton nahe an jener von Stahl liegt, sodass keine Winkelfehler bei Erwärmung auftreten.

[0020] In einer Ausführungsvariante wird ein Montierungselement für eine optische Vorrichtung vorgeschlagen, welches Montierungselement ein Mittelteil und ein Seitenteil oder zwei Seitenteile umfasst, welche zwei Seitenteile mit Abstand zueinander vorliegen, wobei das eine Seitenteil oder jedes der zwei Seitenteile vom Mittelteil abragt, wobei das Montierungselement einen gegossenen Betonkörper umfasst, welcher das Mittelteil und das eine Seitenteil oder die beiden Seitenteile bildet, wobei am einen Seitenteil oder jedem der zwei Seitenteile ein Halterungselement zur Ausbildung der Schwenkachse der optischen Vorrichtung vorliegt und im oder am Mittelteil ein Halterungselement zur Ausbildung der Drehachse des Montierungselements vorliegt.

[0021] Bevorzugt wird, dass der Betonkörper aus Vergussbeton besteht. Der Vergussbeton ist in einer Variante ein Polymerbeton.

[0022] Bevorzugt ist der Beton ein ultrahochfester Beton (UHFB), englisch Ultra High Performance Concrete (UHPC) oder auch als Ultrahochleistungsbeton bezeichnet. Dieser zeichnet sich durch eine besonders hohe Dichtigkeit und Festigkeit aus.

[0023] Der Beton weist bevorzugt eine Druckfestigkeit von über 80 N/mm^2 auf. Der Beton weist bevorzugt einen w/z-Wert von kleiner 0,25 auf.

[0024] In einer Ausführungsvariante wird ein Halterungselement im Betonkörper eingegossen, an welchem in weiterer Folge ein Lagerelement oder eine Antriebseinheit befestigt wird. Das Lagerelement kann dabei ein integraler Teil eines Motors sein, wobei ein Bauteil, insbesondere ein Gehäuseteil, des Motors am Halterungselement befestigt wird.

[0025] In einer weniger bevorzugten Ausführungsvariante wird ein Bauteil eines Motors, insbesondere ein Gehäuseteil des Motors, in den Betonkörper eingegossen. Dazu kann das Gehäuseteil zuvor mit Ankerelementen versehen werden. Auch bei dieser Variante ist das Lagerelement ein integraler Teil des Motors. Das im Betonkörper eingegossene Gehäuseteil des Motors ist in diesem Falls das Halterungselement.

[0026] Bevorzugt wird, dass zumindest eines der ein, zwei oder der drei Halterungselemente zumindest ein Ankerelement umfasst, welches vom Halterungselement in den Betonkörper abragt.

[0027] Bevorzugt wird, dass zumindest eines der ein, zwei oder der drei Halterungselemente zumindest ein hohles Ankerelement umfasst.

[0028] Bevorzugt wird, dass zumindest eines der ein, zwei oder der drei Halterungselemente einen Kreis mit Gewindebohrungen umfasst. Ein Halterungselement kann aber auch als eine einzelne Gewindehülse mit Innengewinde vorliegen.

[0029] Bevorzugt wird, dass zumindest eines der zwei oder der drei Halterungselemente bei der ersten Ausführungsvariante beidseitig offen ist, also als Lagerauge oder Halterungsauge vorliegt.

[0030] Bevorzugt wird, dass die Achse des einen Halterungselements bei der zweiten Ausführungsvariante in axialer Verlängerung der Längsrichtung der zentralen Stütze vorliegt.

[0031] Bevorzugt wird, dass die ein, zwei oder drei Halterungselemente aus Metall, insbesondere Stahl, bestehen.

[0032] Bevorzugt wird, dass im Betonkörper zumindest ein Hohlkörper eingeschlossen ist.

[0033] Es wird zudem ein bevorzugtes Verfahren zur Herstellung eines Montierungselements für eine optische Vorrichtung vorgeschlagen, welches Montierungselement eine zentrale Stütze oder zumindest ein Seitenteil umfasst, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- ein Halterungselement zur Ausbildung einer Dreh- oder Schwenkachse der optischen Vorrichtung wird in einer Gussform platziert,
- danach wird die Gussform mit Gussbeton gefüllt, welcher in der Gussform aushärtet, sodass das Halterungselement im resultierenden Betonkörper eingeschlossen und seine Lage in der zentralen Stütze oder dem Seitenteil fixiert ist.

[0034] Es wird zudem ein Verfahren zur Herstellung der ersten Ausführungsvariante eines Montierungselements für eine optische Vorrichtung vorgeschlagen, welches Montierungselement ein Mittelteil und ein Seitenteil oder zwei Seitenteile umfasst, welche zwei Seitenteile mit Abstand zueinander vorliegen, wobei das eine Seitenteil oder jedes der zwei Seitenteile vom Mittelteil abragt, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- zumindest ein Halterungselement für die Ausbildung der Schwenkachse der optischen Vorrichtung und ein Halterungselement für die Drehachse des Montierungselements werden in einer Gussform platziert,
- danach wird die Gussform mit Gussbeton gefüllt, welcher in der Gussform aushärtet, sodass die zumindest zwei Halterungselemente im resultierenden Betonkörper eingeschlossen und in ihrer Lage zueinander fixiert sind.

[0035] Es wird zudem ein Verfahren zur Herstellung der zweiten Ausführungsvariante eines Montierungselements für eine optische Vorrichtung vorgeschlagen, welches Montierungselement eine zentrale Stütze umfasst, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- ein Halterungselement für die Ausbildung einer Drehachse der optischen Vorrichtung wird in einer Gussform platziert,
- danach wird die Gussform mit Gussbeton gefüllt, welcher in der Gussform aushärtet, sodass das Halterungselement im resultierenden Betonkörper eingeschlossen und seiner Lage in der

Stütze fixiert ist.

[0036] Bevorzugt wird, dass nachfolgend an die beschriebenen Verfahren eine spanende Nachbearbeitung an zumindest einer Lagerfläche oder einer Passung zumindest eines der Halterungselemente erfolgt.

[0037] Bevorzugt wird, dass es sich beim zumindest einen Halterungselement um ein Metallteil handelt, wobei eine Nachbearbeitung an zumindest einem Halterungselement, bevorzugt an zumindest zwei Halterungselementen, an einer Werkzeugmaschine erfolgt, in welcher der gegossene Betonkörper platziert ist, wobei durch die Nachbearbeitung eine präzise Ausrichtung einer Achse des Halterungselements oder eines am Halterungselement befestigten Motors erhalten wird. Bevorzugt wird dabei, dass durch die Werkzeugmaschine zumindest zwei Halterungselemente bearbeitet werden, sodass deren Achsen und/oder die Achsen eines am jeweiligen Halterungselement befestigten Motors eine präzise Ausrichtung zueinander erhalten.

[0038] Bei den beschriebenen Verfahren handelt es sich um bevorzugte Varianten, da durch das Eingießen der Halterungselemente eine stabile und nicht-verstellbare Ausrichtung der Halterungselemente im Betonkörper resultiert. Weniger bevorzugt können einzelne oder mehrere der Halterungselemente auch nach Herstellung des Betonkörpers an oder in diesem befestigt, insbesondere verschraubt, werden. Bevorzugt wird, dass nachfolgend an die Anbringung des oder der Halterungselemente eine spanende Nachbearbeitung an zumindest einer Lagerfläche oder einer Passung zumindest eines der Halterungselemente erfolgt.

[0039] Bevorzugt wird die Haltbarkeit des Betons durch Auftragen einer Betonfarbe verbessert.

[0040] Die Erfindung wird an Hand von Zeichnungen veranschaulicht:

[0041] Fig. 1: Zeigt ein Beispiel der ersten Ausführungsvariante eines gegenständlichen Montierungselements in Form einer Lagergabel.

[0042] Fig. 2: zeigt die drei Halterungselemente der Lagergabel.

[0043] Fig. 3: Zeigt eine Ausführungsvariante eines Halterungselements der Schwenkachse der optischen Vorrichtung.

[0044] Fig. 4: Zeigt eine Ausführungsvariante des Halterungselements der Drehachse des Montierungselements.

[0045] Fig. 5: Zeigt eine Ausführungsvariante eines Halterungselements der Schwenkachse der optischen Vorrichtung.

[0046] Fig. 6: Zeigt eine Ausführungsvariante einer Lagergabel mit Hohlkörpern.

[0047] Fig. 7: Veranschaulicht schematisch ein zweiarmiges Montierungselement der ersten Ausführungsvariante mit montierter optischer Vorrichtung.

[0048] Fig. 8: Veranschaulicht schematisch ein einarmiges Montierungselement der ersten Ausführungsvariante mit montierter optischer Vorrichtung.

[0049] Fig. 9: Veranschaulicht schematisch ein Beispiel der zweiten Ausführungsvariante eines Montierungselements mit einer zentralen Stütze.

[0050] Fig. 10: Veranschaulicht schematisch ein weiteres Beispiel der zweiten Ausführungsvariante eines Montierungselements mit einer zentralen Stütze.

[0051] Fig. 11: Veranschaulicht schematisch ein weiteres Beispiel der zweiten Ausführungsvariante eines Montierungselements mit einer zentralen Stütze.

[0052] Fig. 12: Zeigt schematisch den Aufbau eines Montierungselements nach dem Stand der Technik.

[0053] In Fig. 1 ist eine bevorzugte Version der ersten Ausführungsvariante eines Montierungselements 1 in Form einer Lagergabel dargestellt. Das Montierungselement 1 in Form einer Lagergabel umfasst einen Betonkörper 3, welche einen Mittelteil 4 und zwei von diesem mit Abstand

zueinander abragende Seitenteile 5 umfasst.

[0054] In Fig. 8 ist ein Montierungselement 1 mit nur einem Seitenteil 5 schematisch veranschaulicht. Die Anordnung des Seitenteils 5 in Bezug auf das Mittelteil 4 kann durch den Fachmann in geeigneter Weise erfolgen oder von bestehenden Montierungen aus Stahl übernommen werden.

[0055] In Form eines einarmigen Montierungselements 1, bzw. eines Montierungselements 1 in Form einer Gimbal, umfasst dieses einen Betonkörper 3, welcher einen Mittelteil 4 und nur ein von diesem abragendes Seitenteil 5 umfasst. Alternativ könnte man das Mittelteil 4 als Basisteil bezeichnen und das Seitenteil 5 als Arm.

[0056] Der Mittelteil 4 und der eine Seitenteile 5 oder die beiden Seitenteile 5 sind bevorzugt einstückig bzw. monolithisch verbunden, indem diese gemeinsam durch Gussbeton in einer Gussform hergestellt werden. Die Lagergabel umfasst ein Halterungselement 6 im Mittelteil 4 und je ein Halterungselement 7 in den beiden Seitenteilen 5. Das einarmige Montierungselement 1 umfasst ein Halterungselement 6 im Mittelteil 4 und ein Halterungselement 7 im Seitenteil 5.

[0057] Bevorzugt werden die Halterungselemente 6, 7 bei Herstellung des Betonkörpers 3 in die Gussform eingelegt. Weniger bevorzugt könnten die Halterungselemente 6, 7 nach der Herstellung des Betonkörpers 3 an diesem befestigt werden.

[0058] Die Halterungselemente 6, 7 liegen bevorzugt als Anschlusssaugen oder Lageraugen vor. Die Anschlusssaugen oder Lageraugen können wie dargestellt bevorzugt beidseitig offen sein. Weniger bevorzugt könnten ein oder mehrere der Halterungselemente 6, 7 als Anschlusszapfen, Lagerzapfen oder Anschlussplatte vorliegen. In diesem Fall könnte ein Körper des Lagerzapfens oder Anschlusszapfens im Betonkörper 3 eingeschlossen sein und eine Wellenstumpf aus dem Betonkörper 3 hervorragen. Der Wellenstumpf kann dabei hohl ausgeführt sein. Im Fall eines Anschlusszapfens kann an diesem der innenliegende Teil eines ringförmigen Torquemotors befestigt werden. Im Fall eines Anschlusssauges kann an diesem der außenliegende Teil eines ringförmigen Torquemotors befestigt werden.

[0059] Zwei Halterungselemente 7 der Lagergabel bilden eine Schwenkachse für eine in Fig. 7 dargestellte optische Vorrichtung 15, welches im Raum zwischen den beiden Seitenteilen 5 vorliegt. Wie veranschaulicht ist, liegt bevorzugt in oder an einem ersten Halterungselement 7 eine Antriebseinheit 17 vor und im oder am zweiten Halterungselement 7 ein Gegenlager 18. Die Achsen der Halterungselemente 7 sind bevorzugt quer, insbesondere rechtwinkelig zur Längsrichtung der Seitenteile 5 ausgerichtet. Das erste Halterungselement 7 liegt bevorzugt als Motorhalterung vor und gibt die Ausrichtung der Achse eines am Halterungselement 7 befestigten Antriebs, insbesondere Torquemotors, vor. Das zweite Halterungselement 7 liegt bevorzugt als Lagerelement vor, in welchem eine Welle der optischen Vorrichtung 15 gelagert ist.

[0060] Das Halterungselement 7 des einarmigen Montierungselements 1 gibt die Ausrichtung einer Schwenkachse für eine in Fig. 8 dargestellte optische Vorrichtung 15 vor, welche neben dem Seitenteil 5 vorliegt, oder weniger bevorzugt für zwei optische Vorrichtungen, welche beidseits des Seitenteils 5 vorliegen. Wie veranschaulicht ist, liegt in oder an dem Halterungselement 7 eine Antriebseinheit 17 vor. Die Achse des Halterungselements 7 ist bevorzugt quer, insbesondere rechtwinkelig zur Längsrichtung des Seitenteils 5 ausgerichtet.

[0061] Die optische Vorrichtung, bzw. eine Tragstruktur, welche an der optischen Vorrichtung 15 vorliegt, ist bevorzugt mittels der Antriebseinheit 17 in dem einen Halterungselement 7 gelagert, indem ein erster Teil (Rotor oder Stator) der Antriebseinheit 17 starr mit dem Halterungselement 7 verbunden ist und ein zweiter Teil (Stator oder Rotor) der Antriebseinheit 17, welcher bezüglich des ersten Teils rotierbar ist, mit der optischen Vorrichtung 15, bzw. deren Tragstruktur verbunden ist. Bei der Ausführung als Lagergabel ist die optische Vorrichtung 15, bzw. deren Tragstruktur zudem im zweiten als Lagerelement, insbesondere Lagerauge, ausgeführten Halterungselement 7 gelagert.

[0062] In dem als Motorhalterung ausgeführten Halterungselement 7 des einarmigen Montierungselements 1 oder der Lagergabel liegt bevorzugt ein Motor vor, wobei der Stator oder Rotor des Motors dabei mit dem Seitenteil 5 verbunden ist und das andere der beiden genannten Ele-

mente des Motors mit der optischen Vorrichtung 15 oder deren Tragstruktur. Bevorzugt ist der Motor ein Direktantrieb insbesondere ein Torquemotor. Bevorzugt ist der Motor ringförmig ausgeführt mit einer hohlen Antriebswelle.

[0063] Unterhalb des Mittelteils 4 liegt bei der montierten Vorrichtung eine Basis 2 vor, wie in Fig. 7 und 8 veranschaulicht ist. Zwischen Basis 2 und Mittelteil 4 liegt bevorzugt ein weiterer Motor vor, wobei der Stator oder Rotor des Motors über das als Motorhalterung ausgeführte Halterungselement 6 mit dem Mittelteil 4 verbunden ist und das andere der beiden genannten Elemente des weiteren Motors mit der Basis 2. Mit dem weiteren Motor kann das Montierungselement 1 um eine senkrecht zur Basis 2 liegende Drehachse gedreht werden. Bevorzugt ist der weitere Motor ein Direktantrieb insbesondere ein Torquemotor. Bevorzugt ist der Motor ringförmig ausgeführt mit einer hohlen Antriebswelle.

[0064] Die Schwenkachse der optischen Vorrichtung 15 verläuft in einem Winkel von 90° zur Drehachse.

[0065] Wie in Fig. 1 und 9 ersichtlich ist, können die Halterungselemente 6, 7 oder 16 in Umfangsrichtung vom Betonkörper 3 umschlossen sein. Für einen besseren Halt der Halterungselemente 6, 7, 16 im Betonkörper 3 wird bevorzugt, wenn diese zumindest einen radial verlaufenden Vorsprung oder Ankerelemente aufweisen. Mit anderen Worten sind die Halterungselemente 6, 7, 16 bevorzugt überwiegend formschlüssig eingeschlossen. Es ist zu erwähnen, dass dies bei den Halterungselementen 7, die in den Fig. 2 und 3 veranschaulicht sind, nicht gegeben ist. Um einen formschlüssigen Einschluss zu erreichen, kann am Außenumfang dieser Halterungselemente 7 zumindest ein Vorsprung oder eine Struktur vorgesehen werden, welche vom zylindrischen Mantel nach außen in den Betonkörper 3 abragt. Das Halterungselement 16 der zweiten Ausführungsvariante und jenes Halterungselement 7 der ersten Ausführungsvariante, welches für die Aufnahme des Motors für die Schwenkbewegung der optischen Vorrichtung bestimmt ist, weist Montageelemente für den Motor auf. Insbesondere kann das Halterungselement 7 oder 16 einen Kreis von Gewindebohrungen 9 aufweisen, um einen Motor am Halterungselement 7 oder 16 verschrauben zu können, wie in Fig. 3 erkennbar ist. Dieses Halterungselement 7 oder 16 kann bevorzugt Bereiche mit unterschiedlichem Innendurchmesser aufweisen, wobei die Gewindebohrungen 9 bevorzugt an einer Ringfläche eines Bereichs mit größerem Durchmesser liegen und parallel zur Schwenkachse oder Drehachse verlaufen. Das in Fig. 3 dargestellte Halterungselement 7 ist ohne Montagemöglichkeit für einen Motor ausgeführt und entfällt bei der einarmigen Variante.

[0066] Das Halterungselement 6, welches für die Aufnahme des weiteren Motors für die Drehbewegung der Lagergabel oder des einarmigen Montageelements um die Basis 2 bestimmt ist, weist Montageelemente für den weiteren Motor auf. Insbesondere kann das Halterungselement 6 einen Kreis von Gewindebohrungen 9 aufweisen, um einen Motor am Halterungselement 6 verschrauben zu können, wie in Fig. 4 erkennbar ist. Das Halterungselement 6 kann bevorzugt Bereiche mit unterschiedlichem Innendurchmesser aufweisen, wobei die Gewindebohrungen 9 bevorzugt an einer Ringfläche eines Bereichs mit größerem Durchmesser liegen und parallel zur Schwenkachse verlaufen.

[0067] Wie in Fig. 2 gut zu erkennen ist, kann am Halterungselement 6 der ersten Ausführungsvariante oder 16 der zweiten Ausführungsvariante zumindest ein Ankerelement 8 vorliegen. In einer bevorzugten Ausführungsvariante kann das Ankerelement 8 als Hohlkörper vorliegen und sich bis an die Außenseite des Betonkörpers 3 erstrecken. Der Hohlkörper kann auch zum Inneren des Halterungselements 6, 16 offen sein. Dadurch ist im Betonkörper 3 ein Schacht gebildet, beispielsweise für die Verwendung als Kabelschacht, oder als optischer Schacht. Optional ist es auch möglich im Betonkörper 3 Rohre oder Schläuche zu verlegen, wie dies von Betonfertigteilen im Hausbau bekannt ist. Der Betonkörper 3 kann zumindest einen Schacht oder einen optischen Leiter für einen Innenverlauf eines optischen Strahlenganges aufweisen, beispielsweise für einen Coudé-Strahlengang, insbesondere um einen zusätzlichen Strahlengang des einfallenden Teleskoplichtes zu weiteren Instrumenten umzulenken.

[0068] Nach außen ragende Ankerelemente 8 können auch dazu dienen, um das jeweilige Hal-

terungselement 6, 7 in der Gussform in der benötigten Lage fixieren zu können. Hohlelemente und durch diese geformte Schächte können auch dazu dienen um elektronische Komponenten aufzunehmen oder Lüftungsschächte zu bilden.

[0069] Der Betonkörper 3 kann bei allen Ausführungsvarianten eine Bewehrung aus Stahl aufweisen, oder nicht. Der Betonkörper kann bei allen Ausführungsvarianten Fasern enthalten, insbesondere Kunststofffasern oder bevorzugt Stahlfasern.

[0070] Der Betonkörper 3 kann aus bekannten Betonzusammensetzungen gegossen werden. Bevorzugt wird ein hochfester Vergussmörtel verwendet, welcher zur Anwendung im Maschinenbau bereits bekannt und erprobt ist.

[0071] Die Halterungselemente 6, 7, 16 sind bevorzugt aus Metall, insbesondere Stahl, gefertigt. Ankerelemente 8, 11 können angeschweißt vorliegen.

[0072] In Fig. 5 ist eine andere Ausführungsvariante eines Halterungselements 7 veranschaulicht, welches auf ein Seitenteil 5 aufgesetzt ist. Das Halterungselement 7 weist in dieser Ausführungsvariante Ankerelemente 11 auf, welche in das Seitenteil 5 hineinragen, um eine dauerhafte Verankerung im Betonkörper 3 zu erreichen. Das Halterungselement 7 kann einen, oder wie dargestellt zwei, radiale Vorsprünge 10 aufweisen. Diese können einen oberen Abschluss des Seitenteils 5 bilden. Natürlich ist es auch bei dieser Variante möglich, den gesamten Außenumfang des Halterungselements 7 mit dem Betonkörper 3 zu umschließen. Ein Aufsetzen des Halterungselements 16 auf die Stütze 13 bei der zweiten Ausführungsvariante ist auch möglich, wenn auch weniger bevorzugt, wobei in diesem Fall die Ankerelemente in axialer Richtung vom Halterungselement 16 in den Betonkörper 3 der Stütze ragen können.

[0073] Wie in Fig. 6 schematisch veranschaulicht ist, können im Betonkörper 3 Hohlkörper 12 vorliegen. Dies trifft natürlich auch auf die einarmige Variante und die zweite Ausführungsvariante der Fig. 9 bis 11 zu. Diese Hohlkörper 12 werden in Form von Hohlelementen oder Hohlprofilen in die Gussform eingelegt bzw. in der vorgesehenen Position fixiert. Die Hohlelemente können allseits vom Betonkörper 3 umschlossen sein und beispielsweise durch Schnüre, Drähte, Stäbe oder andere Hilfsmittel in der Gussform an der vorgesehenen Position fixiert sein. Die Hohlelemente oder Hohlprofile können auch bis an die Wand der Gussform ragen.

[0074] Der Betonkörper 3 ist bevorzugt aus Massivbeton gebildet, also bevorzugt ohne Luftporen.

[0075] Die Gussform kann zur mehrmaligen Verwendung geschaffen sein, um mehrere Betonkörper 3 nacheinander in einer Gussform herstellen zu können. Alternativ ist es möglich, dass die Gussform oder Teile der Gussform dauerhaft mit den Betonkörper 3 verbunden bleiben, oder die Gussform oder Teile der Gussform bei Entnahme des Betonkörpers 3 zerstört werden.

[0076] In den Fig. 9 bis 11 ist die zweite Ausführungsvariante der gegenständlichen Erfindung dargestellt, bei welcher das Montierungselement 1 eine zentrale Stütze 13 umfasst. Der Betonkörper 3 bildet dabei zumindest die Stütze 13 aus. Bevorzugt umfasst der einstückig gegossene Betonkörper 3 die Stütze 13 und einen Sockel, von welcher die Stütze 13 emporragt. Die Stütze 13 ist starr mit dem Sockel verbunden. Die Stütze 13 ist nach einmaliger Ausrichtung am Verwendungsort bevorzugt unbeweglich bezüglich des Untergrunds aufgestellt, bzw. selbst nicht schwenkbar bezüglich des Untergrunds. Stattdessen sind eine oder zwei optische Vorrichtungen 15 um die Stütze 13 drehbar an dieser montiert bzw. gelagert. Die eine oder zwei optischen Vorrichtungen 15 liegen dabei an einer Aufnahme 14 vor, welche eine gemeinsame Schwenkachse oder zwei unabhängige Schenkachsen für die optischen Vorrichtungen 15 aufweist. Die Aufnahme 14 liegt am Halterungselement 16 der Stütze 13 vor und ist um die Stütze 13 schwenkbar insbesondere rotierbar. Zwischen Halterungselement 16 und Aufnahme 14 liegt ein Antrieb, insbesondere ein Torquemotor, vor. Das Halterungselement 16 kann gemäß einem der Halterungselemente 6 oder 7 ausgeführt sein. Insbesondere kann dieses gemäß einer der in Fig. 3 und 4 dargestellten Varianten ausgeführt sein. Ankerelemente 8 des Halterungselements 16 können sich auch in axialer Richtung des Halterungselements 16 in die Stütze hinein erstrecken. Ein hohles Ankerelement 8 kann wiederum einen Schacht oder Kanal ausbilden, welcher in Längsrichtung der Stütze oder quer zu dieser verlaufen kann. Das Halterungselement 16 kann als beid-

seitig offenes Halterungsauge vorliegen, sodass an der Unterseite des Halterungselements 16 der Betonkörper 3 freiliegt, oder das Halterungselement 16 kann an der Unterseite verschlossen sein. Bevorzugt führt zumindest ein Schacht durch den Betonkörper 3 bis zum Halterungselement 16.

[0077] Die Stütze 13 ist bevorzugt schräg zum Untergrund bzw. zum Sockel ausgerichtet. Dazu kann entweder der Sockel eine schräge Fläche umfassen, von welcher die Stütze 13 abragt, oder die Stütze 13 kann schräg von einer geraden Fläche des Sockels abragen. Die Stütze 13 kann einen geradlinigen Verlauf aufweisen oder zumindest einen Knick oder Bogen umfassen. Wie in Fig. 10 ersichtlich ist, kann die Stütze 13 zwei rechtwinkelig zueinander stehende Abschnitte aufweisen. Das Halterungselement 16 liegt am oberen Ende der Stütze vor, wobei die Achse des Halterungselements 16, welche die Ausrichtung der Achse des Motors vorgibt, bevorzugt in gerader Verlängerung der Längsrichtung des obersten Abschnitts der Stütze vorliegt. Im Inneren der Stütze 13 und optional des Sockels kann in einer Ausführungsvariante ein optischer Strahlengang vorliegen.

[0078] Ein bevorzugtes Verfahren zur Herstellung des Montierungselements 1 gemäß der ersten Ausführungsvariante umfasst folgende Schritte:

- Platzieren des Halterungselements 6 und eines Halterungselements 7 oder von zwei Halterungselementen 7 in eine Gussform,
- Füllen der Gussform mit einem Gussbeton, mit nachfolgendem Aushärten des Betons, sodass die Halterungselemente 6, 7 im resultierenden Betonkörper 3 eingeschlossen und in ihrer Lage zueinander fixiert sind.

[0079] Bevorzugt erfolgt in einem weiteren Schritt eine Nachbearbeitung der Halterungselemente 6, 7 um deren Position und Achsen exakt aufeinander abzustimmen. Die Achsen werden durch Passungen von Motorhaltungen und/oder durch Lagerflächen von Lagerelementen gebildet.

[0080] Ein bevorzugtes Verfahren zur Herstellung des Montierungselements 1 gemäß der zweiten Ausführungsvariante umfasst folgende Schritte:

- Platzieren des Halterungselements 16 in eine Gussform,
- Füllen der Gussform mit einem Gussbeton, mit nachfolgendem Aushärten des Betons, sodass das Halterungselement 16 im resultierenden Betonkörper 3 eingeschlossen und seine Lage im Betonkörper 3 fixiert ist.

[0081] Bevorzugt erfolgt in einem weiteren Schritt eine Nachbearbeitung des Halterungselements 16 um dessen Achse exakt auf die Ausrichtung der Stütze abzustimmen. Die Achse wird bevorzugt durch eine Passung des als Motorhalterung ausgeführten Halterungselements 16 gebildet.

[0082] Die Nachbearbeitung beinhaltet ein spanendes Verfahren an der Innenseite der Halterungselemente 6, 7, 16 an deren Passflächen oder Lagerflächen. Auch die Lochkreise mit den Gewindebohrungen 9 können im Zuge der Nachbearbeitung hergestellt werden.

[0083] Bevorzugt wird das Montierungselement 1 für die Nachbearbeitung in einer Vorrichtung eingespannt, wobei die Bearbeitungsschritte an den Halterungselementen 6, 7 oder 16 von einer einzigen Werkzeugmaschine durchgeführt werden.

[0084] Die Oberfläche des Betonkörpers 3 kann optional mit bekannten Versieglungsmitteln versiegelt werden.

[0085] Die zwei oder drei Halterungselemente 6, 7 der ersten Ausführungsvariante liegen bevorzugt als einzelne Elemente vor, die einzeln in die Gussform platziert werden. In einer Ausführungsvariante können die zwei oder drei Halterungselemente 6, 7 vor dem Einbringen in die Gussform mit einer Hilfsstruktur untereinander verbunden werden, wobei die Hilfsstruktur die Lage der Halterungselemente 6, 7 zueinander vorgibt. Die Hilfsstruktur kann im Betonkörper 3 miteingeschlossen werden, wobei die statisch tragende Funktion bevorzugt vom Betonkörper 3 erfüllt wird. In anderen Worten kann die Hilfsstruktur nicht zum Tragen des Gewichts der optischen Vorrichtung 15 geeignet sein. Die Hilfsstruktur kann vollständig innerhalb des Betonkörpers 3 oder zumindest teilweise an dessen Außenseite vorliegen.

[0086] Abschließend sei erwähnt, dass die dargestellte Anordnung der beiden oder der drei Teile des Betonkörpers 3, deren Dimensionierung und deren Form beispielhaft zu verstehen sind. Wichtig ist, dass am oder im Betonkörper 3 bei der ersten Ausführungsvariante zumindest zwei Halterungselemente 6, 7 zur Ausbildung von Achsen angeordnet sind, wobei eine der Achsen zum Verschwenken der optischen Vorrichtung 15 relativ zum Betonkörper 3 dient und die zweite Achse zur Verschwenkung oder Drehung des Betonkörpers 3 relativ zu einem Untergrund, einem Gebäude oder einer Basis 2, an welchem bzw. welcher der Betonkörper 3 vorliegt. Der Betonkörper 3 kann dabei auch an einer Äquatorialplattform vorliegen.

[0087] Fig. 12 veranschaulicht schließlich noch schematisch eine Lagergabel mit Basis 2 nach dem Stand der Technik. Die Lagergabel ist dabei eine Metall- oder Stahlkonstruktion aus mehreren Teilen, welche ein geschlossenes Gehäuse aus Blechelementen aufweisen kann. Die gegenständlich Lagergabel umfassend den Betonkörper 3 kann die bestehende Metall- oder Stahl-Lagergabe von bestehenden bzw. bekannten Teleskopen ersetzen.

[0088] Vorteilhaft am gegenständlichen Montierungselement ist, dass dieses als Serienprodukt für die Herstellung von optischen Vorrichtungen 15, insbesondere Teleskopen, herstellbar ist und bereits werkseitig fertiggestellt wird.

[0089] Vorteilhaft ist zudem, dass die spanabtragende Bearbeitung weitgehend entfällt. Bei der zerspanenden Herstellung von Metall- oder Stahllagergabe fällt oft 50-80% Abfall an.

Patentansprüche

1. Montierungselement (1) für eine optische Vorrichtung (15), in Form eines Teleskops oder Teleskoptubus, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Montierungselement (1) einen gegossenen Betonkörper (3) umfasst, in oder an welchem zumindest ein Halterungselement (6, 7, 16) vorliegt zur Ausbildung einer Drehachse oder Schwenkachse der optischen Vorrichtung (15), welches Halterungselement (6, 7, 16) als Motorhalterung vorliegt, an welcher Motorhalterung der Rotor oder Stator eines Direktantriebes montierbar ist.
2. Montierungselement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Montierungselement (1) ein Mittelteil (4) und ein Seitenteil (5) oder zwei Seitenteile (5) umfasst, welche zwei Seitenteile (5) mit Abstand zueinander vorliegen, wobei das eine Seitenteil (5) oder jedes der zwei Seitenteile (5) vom Mittelteil (4) abragt, wobei der gegossenen Betonkörper (3) das Mittelteil (4) und das eine Seitenteil (5) oder die zwei Seitenteile (5) bildet, wobei in oder an dem einen Seitenteil (5) oder jedem der zwei Seitenteile (5) ein Halterungselement (7) für die Schwenkachse der optischen Vorrichtung (15) vorliegt und im oder am Mittelteil (4) ein Halterungselement (6) für die Drehachse des Montierungselements (1) vorliegt.
3. Montierungselement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Montierungselement (1) eine zentrale Stütze (13) umfasst, welche von einem Sockel oder einem Untergrund nach oben abragt, wobei der gegossenen Betonkörper (3) zumindest die Stütze (13) umfasst, wobei am oberen Ende der Stütze (13) das Halterungselement (16) für eine Drehachse der optischen Vorrichtung (15) vorliegt.
4. Montierungselement (1), nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Betonkörper (3) aus Vergussbeton besteht.
5. Montierungselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eines der ein, zwei oder drei Halterungselemente (6, 7, 16) zumindest ein Ankerelement (8, 11) umfasst, welches vom Halterungselement (6, 7, 16) in den Betonkörper (3) abragt.
6. Montierungselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eines der ein, zwei oder drei Halterungselemente (6, 7, 16) zumindest ein hohles Ankerelement (8, 11) umfasst.
7. Montierungselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eines der ein, zwei oder der drei Halterungselemente (6, 7, 16) einen Kreis mit Gewindebohrungen (9) umfasst.
8. Montierungselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eines der ein, zwei oder drei Halterungselemente (6, 7, 16) ein beidseitig offenes Halterungsauge oder Lagerauge umfasst.
9. Montierungselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ein, zwei oder drei Halterungselemente (6, 7, 16) aus Metall, insbesondere Stahl, bestehen.
10. Montierungselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Betonkörper (3) zumindest ein Hohlkörper (12) eingeschlossen ist.
11. Montierungselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass eines oder zwei der ein, zwei oder drei Halterungselemente (6, 7, 16) als Motorhalterung vorliegt, an welcher Motorhalterung der Rotor oder Stator eines Direktantriebes montierbar ist.
12. Verfahren zur Herstellung eines Montierungselements (1) für eine optische Vorrichtung (15), insbesondere ein Teleskop, welches Montierungselement (1) eine zentrale Stütze (13) oder zumindest ein Seitenteil (5) umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 - zumindest ein Halterungselement (7, 16) in einer Gussform platziert wird,

- danach die Gussform mit Gussbeton gefüllt wird, welcher in der Gussform aushärtet, sodass das zumindest eine Halterungselement (7, 16) im resultierenden Betonkörper (3) eingeschlossen und in seiner Lage fixiert ist.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Montierungselement (1) ein Mittelteil (4) und ein Seitenteil (5) oder zwei Seitenteile (5) umfasst, wobei die beiden Seitenteile (5) mit Abstand zueinander vorliegen, wobei das eine Seitenteil (5) oder die zwei Seitenteile (5) vom Mittelteil (4) abragen, wobei
- ein Halterungselement (7) oder zwei Halterungselemente (7) für die Schwenkachse der optischen Vorrichtung (15) und ein Halterungselement (6) für die Drehachse des Montierungselements (1) in einer Gussform platziert werden,
 - danach die Gussform mit Gussbeton gefüllt wird, welcher in der Gussform aushärtet, sodass die zwei oder drei Halterungselemente (6, 7) im resultierenden Betonkörper (3) eingeschlossen und in ihrer Lage zueinander fixiert sind.
14. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Montierungselement (1) eine zentrale Stütze (13) umfasst, wobei
- ein Halterungselement (16) für eine Drehachse der optischen Vorrichtung (15) in einer Gussform platziert wird,
 - danach die Gussform mit Gussbeton gefüllt wird, welcher in der Gussform aushärtet, sodass das Halterungselement (16) im resultierenden Betonkörper (3) eingeschlossen und seine Lage in der Stütze (13) fixiert ist, wobei eine Achse des Halterungselements (16), welche die Ausrichtung der Drehachse vorgibt, (16) in Längsrichtung der Stütze (13) ausgerichtet ist.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass nachfolgend eine spanende Nachbearbeitung an einer Passung oder einer Lagerfläche zumindest eines der ein, zwei oder drei Halterungselement (6, 7, 16) erfolgt.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eines der ein, zwei oder drei Halterungselemente (6, 7, 16) zumindest ein Ankerelement (8, 11) umfasst, sodass das Halterungselement (6, 7, 16) formschlüssig im Gussbeton verankert wird.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass an zumindest einem der ein, zwei oder drei Halterungselemente (6, 7, 16) ein Direktantrieb montiert wird.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich beim zumindest einen Halterungselement (6, 7, 16) um ein Metallteil handelt, wobei eine Nachbearbeitung an zumindest einem Halterungselement (6, 7, 16) an einer Werkzeugmaschine erfolgt, in welcher der gegossene Betonkörper (3) platziert ist, wobei durch die Nachbearbeitung eine präzise Ausrichtung einer Achse des Halterungselements (6, 7, 16) und/oder einer Achse eines am Halterungselement (6, 7, 16) befestigten Motors erhalten wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch die Werkzeugmaschine zumindest zwei Halterungselemente (6, 7) bearbeitet werden, sodass deren Achsen und/oder die Achsen von an den Halterungselementen (6, 7) befestigten Motoren eine präzise Ausrichtung zueinander erhalten.

Hierzu 6 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

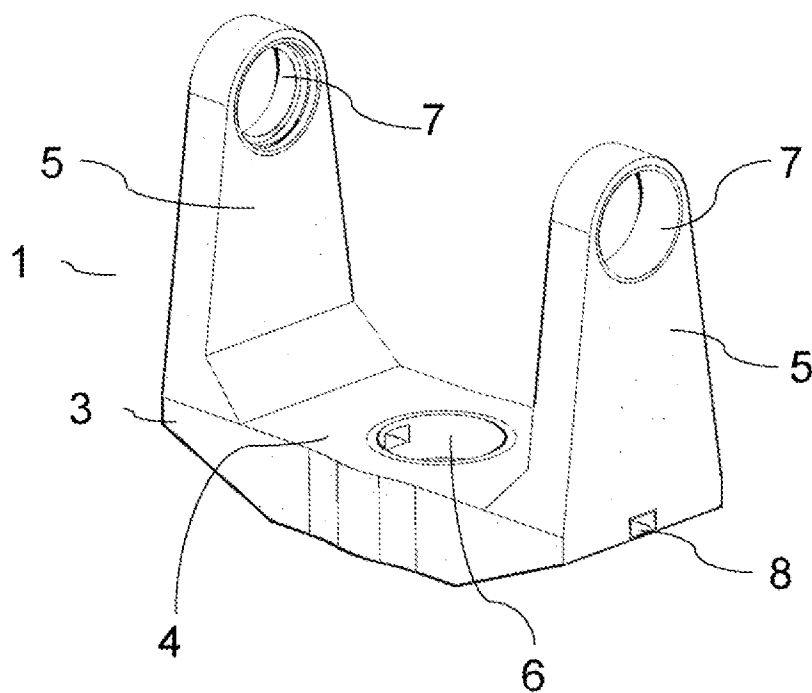


Fig. 2

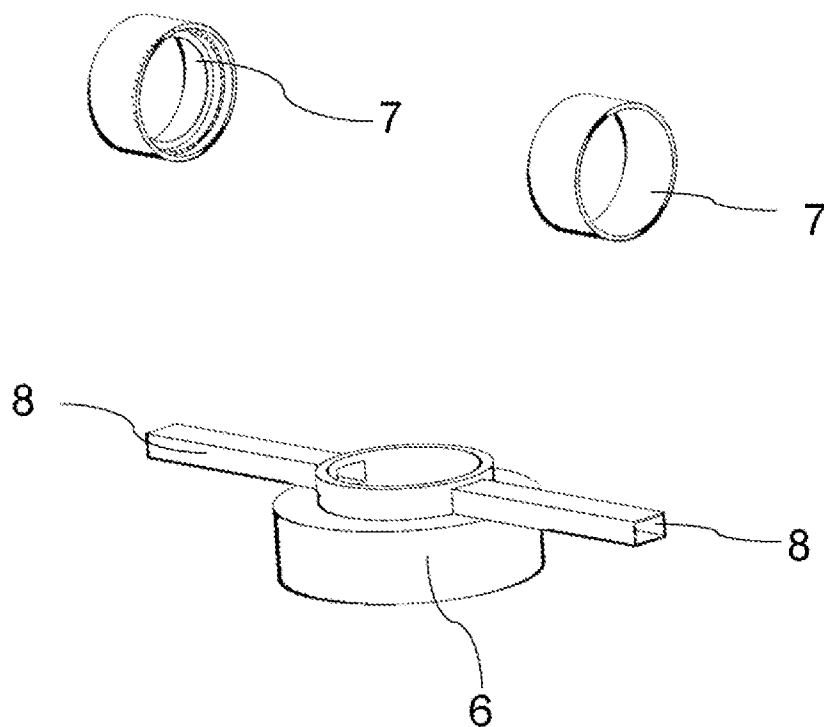


Fig. 3

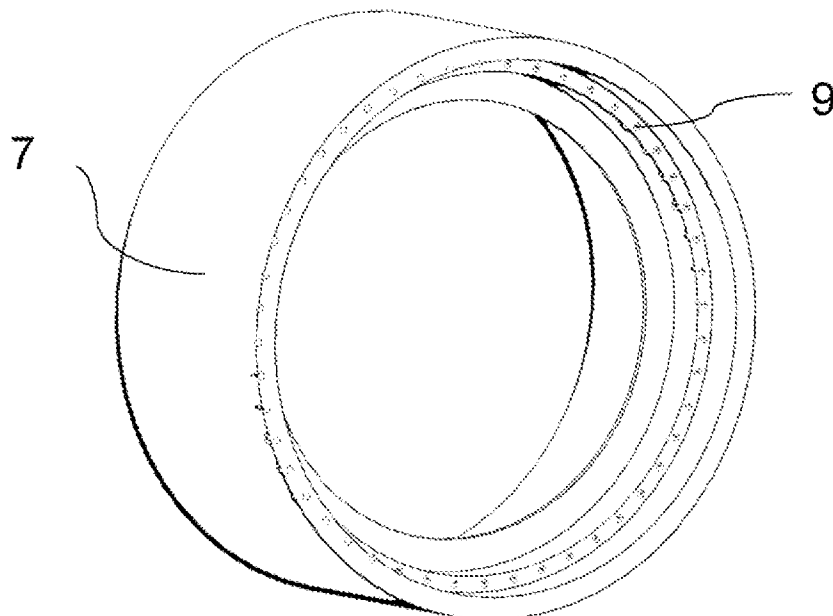


Fig. 4

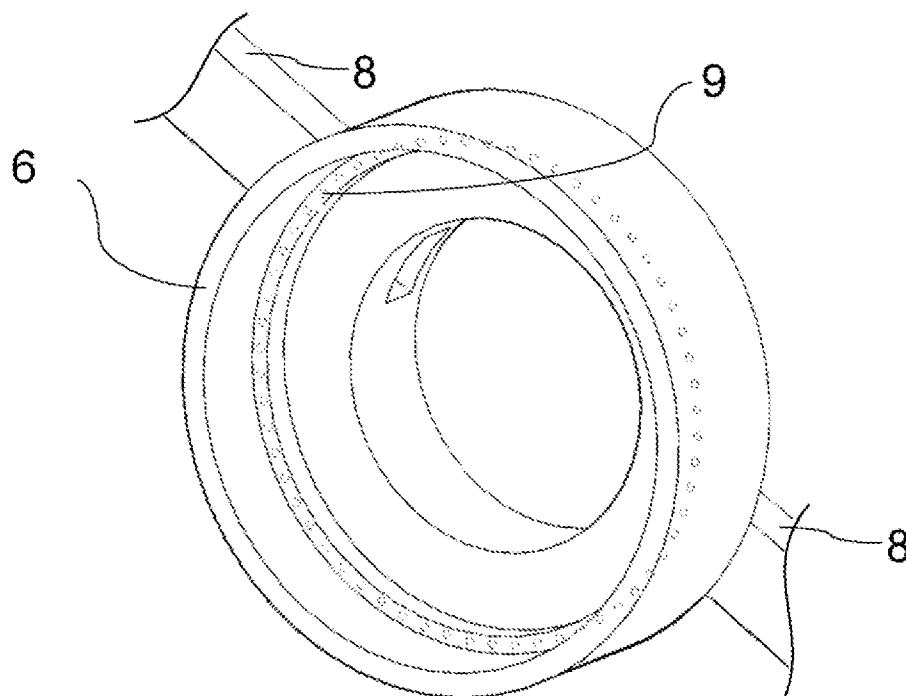


Fig. 5

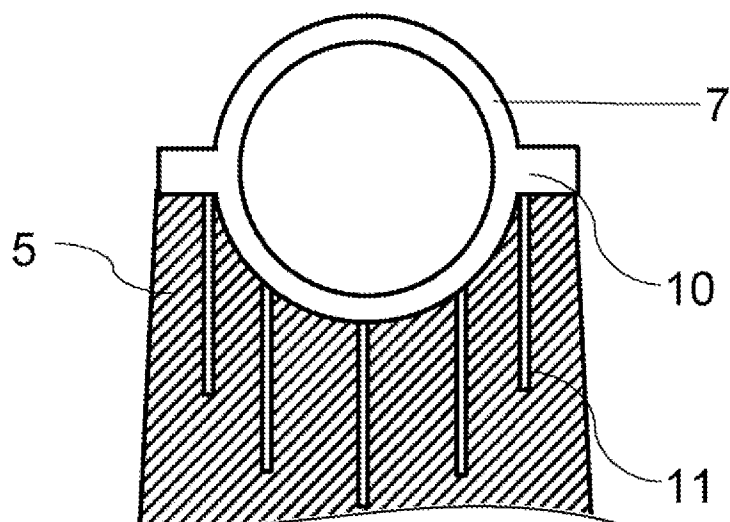


Fig. 6

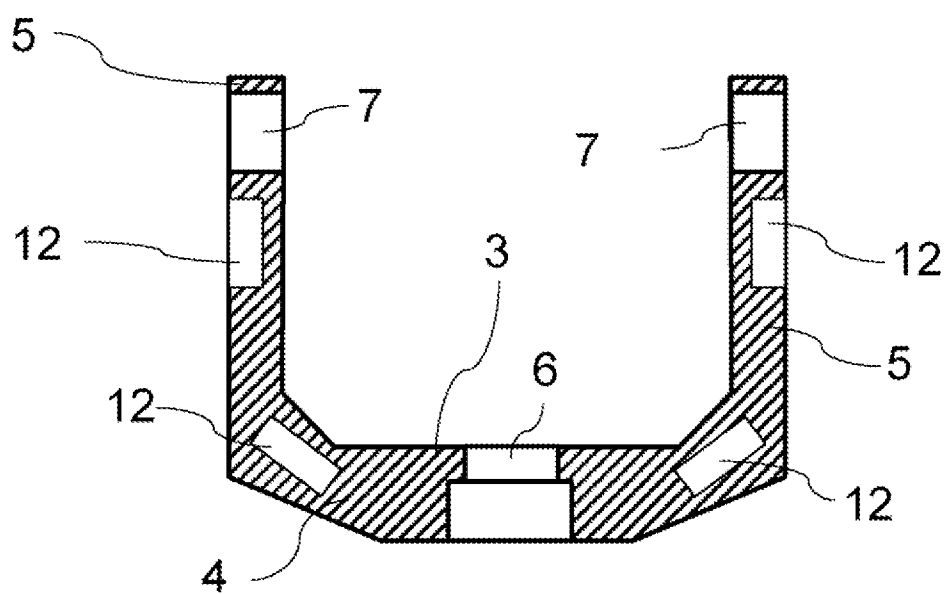


Fig. 7

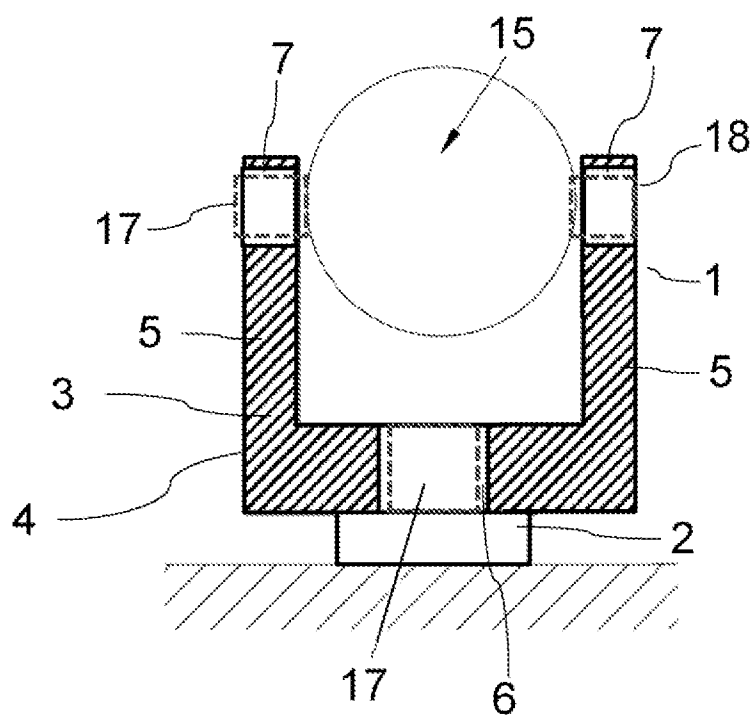


Fig. 8

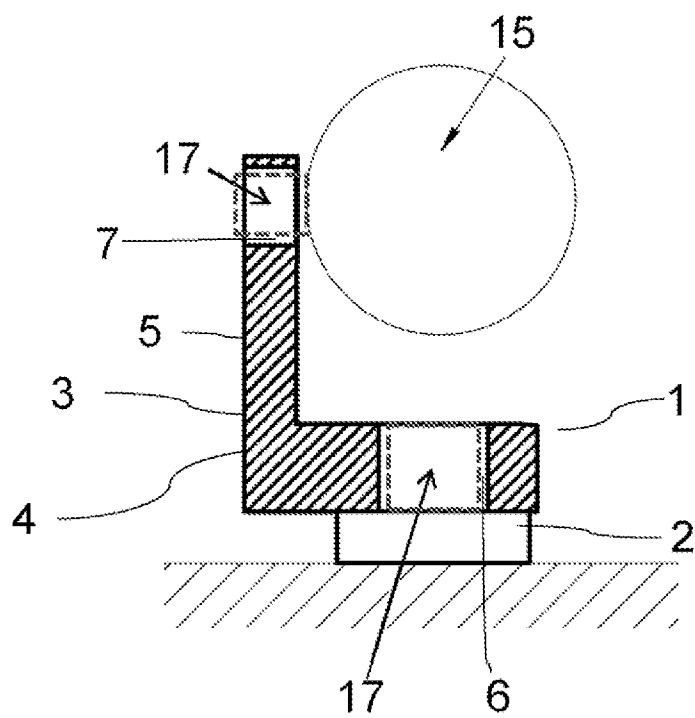


Fig. 9

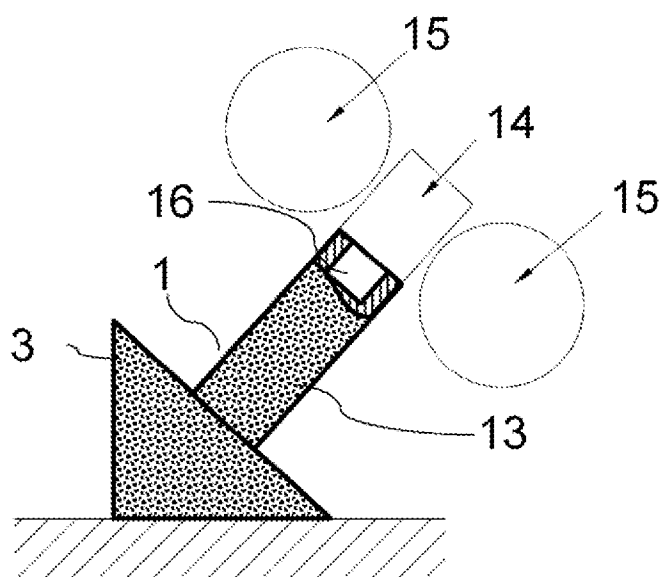


Fig. 10

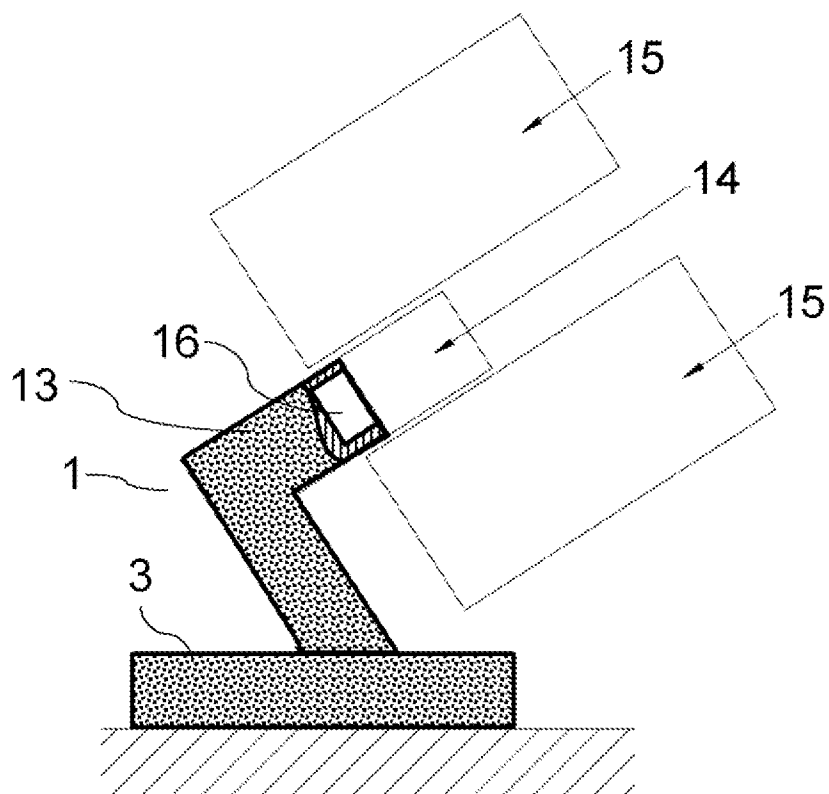


Fig. 11

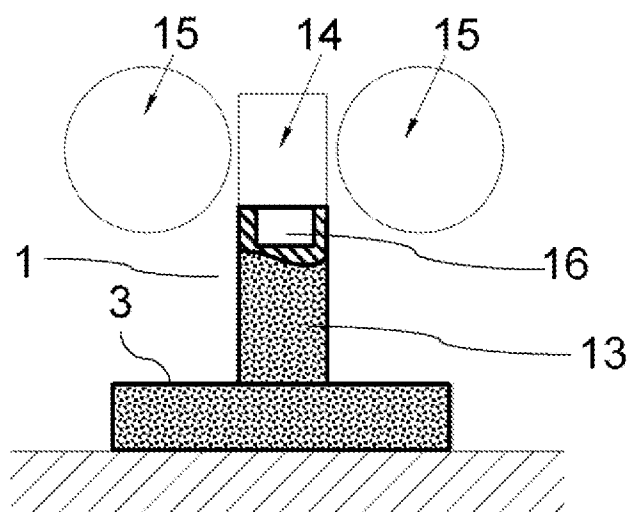
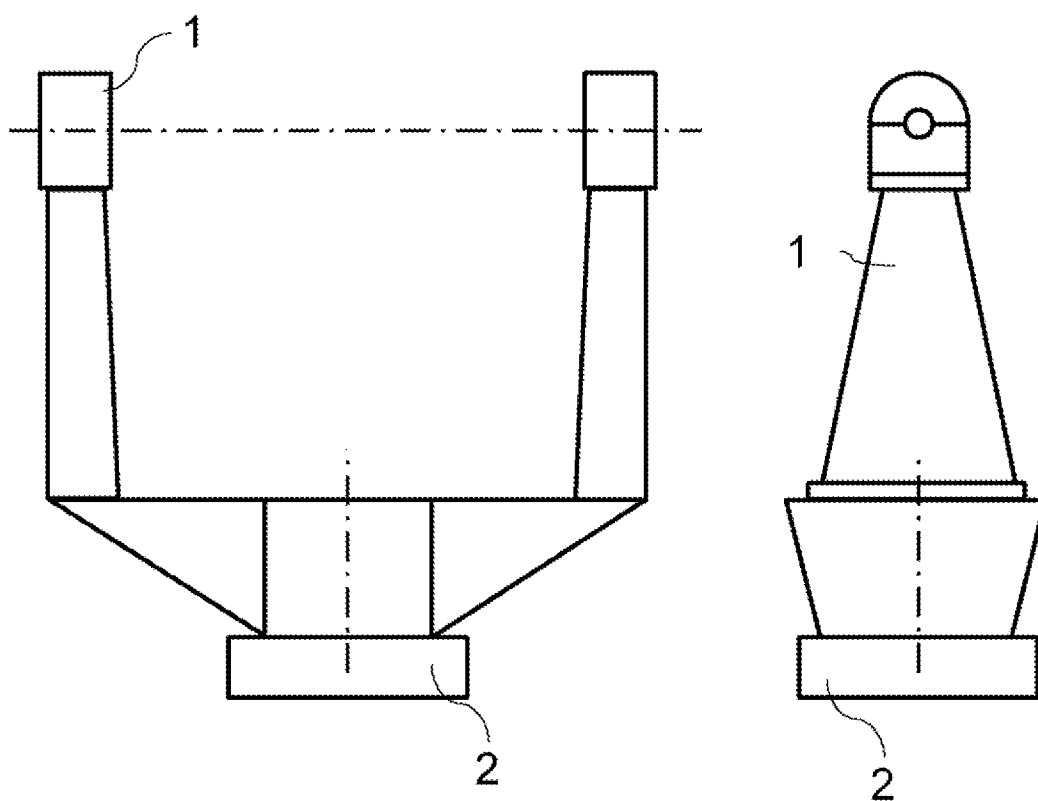


Fig. 12



Stand der Technik / Prior Art