



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 700 689 A1

(51) Int. Cl.: G01D 11/30 (2006.01)
G01M 15/00 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00392/09

(71) Anmelder:
Kistler Holding AG, Eulachstrasse 22
8408 Winterthur (CH)

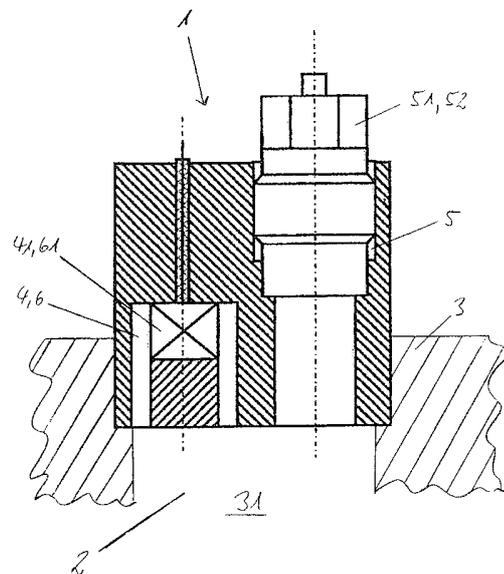
(22) Anmeldedatum: 16.03.2009

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.09.2010

(72) Erfinder:
Josef Glaser, 8047 Graz (AT)

(54) Multisensorkopf.

(57) Die Erfindung betrifft einen Multisensorkopf (1) zum Einbau in eine Einbauöffnung (2) eines einem Prozess aussetzbaren Werkstücks (3), wobei der Multisensorkopf einen ersten Sensorplatz (4) zur Aufnahme eines ersten Sensors (41), und mindestens einen zweiten Sensorplatz (5) zur Aufnahme eines zweiten Sensors (51, 52) umfasst, so dass mit dem ersten Sensor (41) erste Messdaten und mit dem zweiten Sensor (51, 52) zweite Messdaten erfassbar sind. Erfindungsgemäss ist der zweite Sensorplatz (5) derart ausgestaltet und im Multisensorkopf (1) angeordnet, dass er zur Durchführung einer Messung austauschbar mit Sensoren (51, 52) unterschiedlichen Typs bestückbar ist. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Messsystem mit einem Multisensorkopf (1) sowie die Verwendung zweier austauschbarer Sensoren (51, 52) verschiedenen Typs in einem Multisensorkopf (1).



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft einen Multisensorkopf zum Einbau in eine Einbauöffnung eines einem Prozess aussetzbaren Werkstücks, ein Messsystem mit einem Multisensorkopf, die Verwendung zweier oder mehrerer Sensoren verschiedenen Typs in einem Multisensorkopf, sowie ein Werkstück mit einem Prozessraum bestückt mit einem erfindungsgemässen Multisensorkopf.

Stand der Technik

[0002] Im Stand der Technik sind eine Vielzahl unterschiedlicher Sensoren zur Messung verschiedenster Messgrössen bekannt. Immer wichtiger werden dabei Sensoren, die zum Beispiel Temperatur, Wärmestrom, Beschleunigung, Licht, Weg, Verformung, Druck oder andere Daten von Maschinen oder Werkzeugen erfassen, um bestimmte Betriebszustände zu analysieren, zu überwachen oder um diese Einrichtungen zu steuern oder zu regeln.

[0003] Oftmals ist es dabei notwendig, mehrere interessierende Messgrössen gleichzeitig bzw. möglichst am gleichen Ort zu messen. Es sind daher Kombinationssensoren bekannt, bei welchen zum Beispiel zwei oder mehrere Elementarsensoren in einem gemeinsamen Gehäuse fest verbaut sind. Ein solcher Kombinationssensor ist zum Beispiel in der AT 505 077 A2 offenbart, der einen Druckaufnehmer umfasst, der in eine in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine mündende Bohrung einsetzbar ist, wobei der Druckaufnehmer einen optisch in den Brennraum mündenden Lichtleiter aufweist, bei welchem im Mündungsbereich in den Brennraum ein optisches Einkoppelement vorgesehen ist. Mit dem Kombinationssensor der AT 505 077 A2 ist somit gleichzeitig eine optische Messung und eine Druckmessung auf kleinstem Raum möglich. Dabei sind solche Kombinationssensoren im Stand der Technik durchaus auch in anderen Ausführungsformen bekannt. Beispielsweise kann neben einem eigentlich interessierenden Messsignal auch die Temperatur von Bedeutung sein, weil das eigentlich interessierende Messsignal von der Temperatur beeinflusst und das Temperatursignal daher zur Korrektur benötigt wird. Für solche Aufgaben sind Kombinationssensoren bekannt, die zusätzlich einen Temperatursensor, zum Beispiel in Form eines Thermoelements umfassen.

[0004] Häufig stellt sich jedoch die Aufgabe, dass an einem Messobjekt, zum Beispiel in einem Verbrennungsraum einer Brennkraftmaschine, einer Turbine oder zum Beispiel an einer Spritzgussmaschine oder einem Spritzgusswerkzeug mehrere Messgrössen gleichzeitig gemessen werden müssen. Oft stehen dann nicht genügend Montagepositionen zur Verfügung oder es müssen mit grossem Aufwand entsprechend viele Montagepositionen geschaffen werden. Ist dies nicht möglich, müssen die notwendigen Messungen zeitlich nacheinander vorgenommen werden oder es müssen teure Kombinationssensoren verwendet werden, in welchen verschiedene Typen von Sensoren gleichzeitig fest verbaut sind.

[0005] In der Praxis ist es dabei oft so, dass eine zentrale Messgrösse, wie zum Beispiel der Druck im Brennraum eines Verbrennungsmotors, in Kombination mit mehreren anderen Grössen, zum Beispiel in Kombination mit der Temperatur oder einem Wärmestrom, oder der Druck in Kombination mit einer Dehnungsmessung oder einer optischen Messung usw. bestimmt werden muss. Dann muss ein entsprechender Satz von verschiedenen Kombinationssensoren zur Verfügung gestellt werden, von denen jeder beispielsweise einen Drucksensor und jeweils einen weiteren zusätzlichen Sensor zur Messung einer weiteren interessierenden Messgrösse umfasst.

[0006] Zur Ermittlung eines kompletten Satzes interessierender Messgrössen müssen daher in einer aufwändigen Prozedur nacheinander die verschiedenen Kombinationssensoren montiert und wieder demontiert werden oder es muss eine ganze Reihe von Montagepositionen zur Verfügung gestellt werden, wenn mehr Grössen gleichzeitig erfasst werden können als ein Kombisensor erfassen kann, so dass mehrere Kombinationssensoren gleichzeitig installiert werden können, was sehr Platz intensiv, zeitaufwändig und in der Handhabung unflexibel ist und damit letztlich zur Erhöhung der Kosten führt.

Darstellung der Erfindung

[0007] Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen neuartige Multisensorkopf zur Verfügung zu stellen, der die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile vermeidet, und die gleichzeitige Messung mehrerer Phänomene an ein und derselben Montagestelle in unterschiedlichen Sensorkombinationen ermöglicht, ohne dass der Multisensorkopf beim Wechsel auf einen Sensor anderen Typs aufwändig ausgewechselt werden muss.

[0008] Die diese Aufgaben lösenden Gegenstände der Erfindung sind durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gekennzeichnet.

[0009] Die abhängigen Ansprüche beziehen sich auf besonders vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung.

[0010] Die Erfindung betrifft somit einen Multisensorkopf zum Einbau in eine Einbauöffnung eines einem Prozess aussetzbaren Werkstücks, wobei der Multisensorkopf einen ersten Sensorplatz zur Aufnahme eines ersten Sensors, und mindestens einen zweiten Sensorplatz zur Aufnahme eines zweiten Sensors umfasst, so dass mit dem ersten Sensor erste Messdaten und mit dem zweiten Sensor zweite Messdaten erfassbar sind. Erfindungsgemäss ist der zweite Sensorplatz derart ausgestaltet und im Multisensorkopf angeordnet, dass er zur Durchführung einer Messung austauschbar mit Sensoren unterschiedlichen Typs bestückbar ist. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Messsystem mit einem Multisensorkopf,

die Verwendung zweier oder mehrerer austauschbarer Sensoren verschiedenen Typs in einem Multisensorkopf, sowie ein Werkstück mit einem Multisensorkopf der vorliegenden Erfindung.

[0011] Durch den Multisensorkopf der vorliegenden Erfindung ist es somit erstmals möglich, mehrere verschiedene Messgrößen an ein und derselben Montagestelle in unterschiedlichen Sensorkombinationen durchzuführen, ohne dass der Multisensorkopf beim Wechsel auf einen Sensor anderen Typs aufwändig ausgewechselt werden muss. Das wird erfindungsgemäss dadurch erreicht, dass der Multisensorkopf mindestens einen Sensorplatz umfasst, der derart ausgestaltet und im Multisensorkopf vorgesehen ist, dass er zur Durchführung unterschiedlicher Messungen austauschbar mit Sensoren unterschiedlichen Typs bestückbar ist.

[0012] Somit braucht beim Wechsel auf einen anderen Sensortyp der erfindungsgemässe Multisensorkopf nicht aufwändig demontiert und gegen einen anderen Sensorkopf ausgetauscht zu werden, der den benötigten Sensor umfasst, sondern der nicht mehr benötigte Sensor kann einfach aus seinem Sensorplatz des Multi-sensorkopfs entfernt werden und gegen einen Sensor anderen Typs ausgetauscht werden, der für die geplante neue Messung benötigt wird.

[0013] Die wichtigste Eigenschaft des Multisensors ist, dass er mit möglichst wenigen Bohrungen in den Prozessraum möglichst viele Messungen gleichzeitig und in flexiblen Kombinationen ermöglicht.

[0014] Die Erfindung betrifft weiterhin die Verwendung zweier oder mehrerer Sensoren verschiedenen Typs in einem Multisensorkopf der vorliegenden Erfindung, wobei die Sensoren verschiedenen Typs derart ausgestaltet sind, dass sie in ein und demselben Sensorplatz des Multisensorkopfes austauschbar platzierbar sind.

[0015] Darüber hinaus betrifft die Erfindung auch ein Messsystem zur Messung einer Messgröße in einem Werkstück umfassend einen erfindungsgemässen Multisensorkopf, sowie einen Sensor, der zum Einbau im Multisensorkopf geeignet ist.

[0016] Zuletzt umfasst die Erfindung auch ein einem Prozess aussetzbares Werkstück, das insbesondere einen Prozessraum umfasst, wobei der Prozessraum im Speziellen eine Wärmekraftmaschine, eine Hubkolbenbrennkraftmaschine, ein Rotationskolbenmotor, eine Gasturbine, ein Flugzeugtriebwerk, eine Spritzgussmaschine oder ein Spritzgusswerkzeug mit einem in einer Einbauöffnung des Werkstücks eingebauten Multisensorkopf der vorliegenden Erfindung ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0017] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

- Fig. 1 ein erfindungsgemässer Multisensorkopf zur Aufnahme von zwei austauschbaren Sensoren;
- Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel mit einem nichtaustauschbaren Basissensor;
- Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2;
- Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 3 mit bauraum-optimiertem Basissensor;
- Fig. 5 ein zweites Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2 mit einem zentrischen Freiraum im Basissensor;
- Fig. 6 ein zweiteiliger Multisensorkopf mit Basisteil und Ergänzungsteil;
- Fig. 7 ein zweites Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 6;
- Fig. 8 ein dreifach Multisensorkopf mit einem Zusatzsensor im Basissensor.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0018] Die Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung ein erstes einfaches Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Multisensorkopfes zur Aufnahme von zwei austauschbaren Sensoren, wobei der erfindungsgemässe Multisensorkopf im folgenden gesamthaft mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet wird.

[0019] Beim speziellen Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ist der Multisensorkopf 1 in einen Zylinderkopf 3 einer Brennkraftmaschine in einer Einbauöffnung 2 eingebaut um unterschiedliche Messungen im Brennraum 31 durchzuführen. Der Multisensorkopf 1 umfasst dabei zwei Sensorplätze 4, 5, die beide in Form einer Bohrung derart ausgestaltet sind, dass jeder der beiden Sensorplätze 4,5 zur Durchführung unterschiedlicher Messungen austauschbar mit Sensoren 41, 51, 52 unterschiedlichen Typs bestückbar ist. Dabei umfasst die Bohrung bevorzugt eine in Fig. 1 nicht explizit dargestellte Verschraubung, so dass der austauschbare Sensor 41, 51, 52 einfach in der Bohrung verschraubbar ist.

[0020] Dabei können die Sensoren unterschiedlichen Typs jeweils eine andere physikalische Messgröße messen, und/oder ein anderes Messprinzip haben, und/oder eine andere Empfindlichkeit oder einen anderen Messbereich haben.

[0021] In Fig. 2 ist ein Ausführungsbeispiel mit einem zentral angeordneten ersten Sensor 41 schematisch dargestellt, wobei hier der erste Sensor 41 ein nicht-austauschbarer Basissensor 61 ist, und ein zweiter Sensorplatz 5 in Bezug auf eine Mittelachse des Multisensorkopfes 1 asymmetrisch im Mantel des Basissensorkopfes 1 angeordnet ist. Der nicht-aus-

tauschbare Basissensor 61 ist hier ein Drucksensor 61, wobei der zweite Sensorplatz 5 hier noch nicht mit einem Sensor 51, 52 bestückt ist, z.B. einem Thermoelement zur Oberflächentemperaturmessung. Ein Multisensorkopf 1 gemäss Fig. 2 ist insbesondere dann vorteilhaft einsetzbar, wenn eine Basisgrösse wie z.B. der Druck in einem Prozessraum 31 des Werkstücks 3 gleichzeitig mit mehreren anderen Grössen nacheinander gemessen werden muss. So kann z.B. in einer ersten Messung gleichzeitig der Druck und die Temperatur im Prozessraum 31 gemessen werden. Für eine weitere Messung wird dann der Temperatursensor 51, 52, der austauschbar im Sensorplatz 5 vorgesehen ist, gegen einen Sensor 51, 52 anderen Typs ausgetauscht um in der weiteren Messung gleichzeitig mit dem Druck eine andere Grösse zu messen.

[0022] Der Sensor 41, 51, 52, 61 kann dabei zum Beispiel ein Sensor zur Messung eines Wärmestroms, oder einer Temperatur, oder einer Beschleunigung, oder eines optischen Signals, oder ein Sensor zur Bestimmung des oberen Totpunktes in einer Hubkolbenmaschine, oder ein Sensor zur Messung einer Wegstrecke, oder einer Verformung, oder einer Kraft, oder eines Drucks sein.

[0023] Der Sensor 41, 51, 52, 61 ist dabei im Speziellen ein piezoelektrischer Sensor, ein piezoresistiver Sensor, ein Sensor mit einem Thermoelement oder einem temperaturabhängigen elektrischen Widerstand oder einer Halbleiterdiode, oder der Sensor 41, 51, 52, 61 ist ein frequenzanaloger Sensor, ein kapazitiver Sensor, ein induktiver Sensor, ein optischer Sensor, ein mechanischer Sensor, ein Sensor mit einem Dehnungsmesstreifen oder ein Sensor mit einem Hallelement.

[0024] Der Prozessraum 31 des Werkstücks 3 ist im Speziellen ein Brennraum einer Wärmekraftmaschine, insbesondere ein Zylinder einer Hubkolbenbrennkraftmaschine, oder ein Brennraum eines Rotationskolbenmotors, oder ein Prozessraum 31 einer Turbine, insbesondere einer Gasturbine oder eines Flugzeugtriebwerks, oder der Prozessraum 31 ist ein Raum einer Spritzgussmaschine oder eines Spritzgusswerkzeugs.

[0025] Die Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2 mit einem ersten Sensorplatz 4, in dem ein erster Sensor 41 als fest eingebauter Basissensor 61 vorgesehen ist, wobei hier im Gegensatz zur Fig. 2 im zweiten Sensorplatz 5 ein relativ grosser zweiter Sensor 51, 52 eingebaut ist und der Basissensorplatz 6 und der zweite Sensorplatz 5 im Wesentlichen symmetrisch zur Mittelachse des Multisensorkopfes 1 angeordnet sind.

[0026] Fig. 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 3 mit einem bauraumoptimierten ersten Sensor 41, der als fest eingebauter Basissensor 61 im Basissensorplatz 6, der hier wie in Fig. 3 identisch mit dem ersten Sensorplatz 4 ist, vorgesehen ist. Erfindungsgemäss ist auch hier ein zweiter Sensorplatz 5 zur Aufnahme eines zweiten Sensors 51, 52 vorgesehen. Hier ist der Basissensor 61 extrem Platz sparend im Multisensorkopf 1 fest eingebaut, so dass ausreichend viel Einbaureaum für die austauschbaren Sensoren 51, 52 bleibt.

[0027] Es versteht sich im übrigen, dass in einem erfindungsgemässen Multisensorkopf 1 auch mehr als ein zweiter Sensorplatz 5 zur Aufnahme von austauschbaren Sensoren 51, 52 vorgesehen sein können, wodurch der erfindungsgemässe Multisensorkopf 1 noch flexibler und einfacher in der Handhabung wird, weil gleichzeitig mehr als zwei Messgrössen im Prozessraum 31 messbar sind.

[0028] Dabei kann der erste Sensorplatz 4 und/oder der zweite Sensorplatz 5 und/oder der Basissensorplatz 6 im Speziellen auch derart ausgestaltet und im Multisensorkopf angeordnet sein, dass im ersten Sensorplatz 4 und/oder im zweiten Sensorplatz 5 und/oder im Basissensorplatz 6 zwei oder mehr Sensoren gleichen oder unterschiedlichen Typs gleichzeitig platzierbar sind.

[0029] In Fig. 5 ist ein zweites Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 4 mit einem als zentrischer Freiraum 5 ausgestalteten zweiten Sensorplatz 5 im Basissensor 61 dargestellt, in welchem zentrischen Freiraum 5 sich zum Beispiel besonders vorteilhaft ein Wärmestrom mit einem austauschbaren Wärmestromsensor 51, 52 im Prozessraum 31 messen lässt, während sich mit dem fest eingebauten Sensor 41, 61 zum Beispiel gleichzeitig eine Basisgrösse, wie der Druck oder die Temperatur im Prozessraum 31 überwachen lässt. Wird für eine andere Anwendung nicht der Wärmestrom sondern zum Beispiel eine Temperatur benötigt, so kann der Wärmestromsensor 51, 52 einfach gegen einen Temperatursensor 51, 52 ausgetauscht werden.

[0030] Für spezielle Anwendungen ist in Fig. 6 ein zweiteiliger Multisensorkopf 1 mit einem Basisteil 7 und einem Ergänzungsteil 8 schematisch dargestellt, die an einer Trennstelle I-I abtrennbar zusammengefügt sind. Hier ist der austauschbare Sensor 51, 52 also nicht in einer Bohrung verschraubt, wie es anhand der Fig. 1 beispielhaft erläutert wurde. Vielmehr kann der Austausch des Sensors 51, 52 dadurch erfolgen, dass das Ergänzungsteil 8, in welchem ein Sensor eines bestimmten Typs vorgesehen ist, gegen ein anderes Ergänzungsteil 8 ausgetauscht wird, das einen Sensor eines anderen Typs enthält. Es versteht sich, dass der Sensor 51, 52 natürlich auch austauschbar im Ergänzungsteil 8 vorgesehen sein kann, so dass beim Wechsel auf einen anderen Sensor 51, 52 nicht das gesamte Ergänzungsteil 8 ausgetauscht wird, sondern nur der Sensor 51, 52 im Ergänzungsteil 8 ausgetauscht wird.

[0031] In Fig. 7 ist ein zweites Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 6 gezeigt, bei welchem ein Verformungssensor 51, 52 im Ergänzungsteil 8 vorgesehen ist, das auf dem Basisteil 7 an der Trennstelle I-I aufgesetzt ist, und im Basisteil 7 ein erster Sensor 41 in einem ersten Sensorplatz 4 vorgesehen ist, wobei der erste Sensor 41 entweder ein austauschbarer Sensor oder ein nicht-austauschbarer Basissensor 61 sein kann.

[0032] Anhand der Fig. 8 wird schliesslich noch ein dreifach Multisensorkopf 1 erläutert, der zusätzlich zum zweiten Sensor 51 noch einen dritten Zusatzsensor 52 im ersten Sensor 41, aufweist, der im vorliegenden Beispiel als nicht-austausch-

barer Basissensor 61 ausgeführt ist. Hier handelt es sich um eine besonders kompakte Bauform, da der austauschbare Sensor 52 innerhalb des ersten Sensors 41 vorgesehen ist und damit praktisch keinen zusätzlichen Raum beansprucht.

[0033] Ein weiterer Vorteil des Multisensorkopfs 1 besteht darin, dass in einer bevorzugten Ausführungsform einer oder mehrere der Sensoren 41, 51, 52 austauschbar ist, während der Multisensorkopf 1 in der Einbauöffnung 2 eingebaut bleibt. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn der Ausbau des Multisensorkopfs 1 aufwändig ist. Ein besonderer Aufwand ist beispielsweise dann gegeben, wenn der Multisensorkopf 1 sehr plan zu einer Werkzeugwand angeordnet ausgerichtet sein muss, einen unter Druck stehenden oder mit einer Flüssigkeit gefüllten Prozessraum 31 abdichtet oder wenn er von seiner Frontseite her eingebaut werden muss, die erst nach viel Demontageaufwand zugänglich ist. Eine Austauschbarkeit eines oder mehrerer Sensoren 41, 51, 52 im eingebauten Zustand des Multisensorkopfs 1 erspart dann viel Arbeit.

[0034] In diesem Fall werden vorzugsweise einer oder mehrere Sensorplätze 4, 5 derart ausgestaltet und im Multisensorkopf angeordnet, dass ein Austauschen eines oder mehrerer Sensoren 41, 51, 52 im eingebauten Zustand des Multisensorkopfs 1 in einem Werkstück 3 durchführbar sind.

Bezugszeichenliste

[0035]

1	Multisensorkopf
2	Einbauöffnung
3	Werkstück
31	Prozessraum
4	erster Sensorplatz
41	erster Sensor
5	zweiter Sensorplatz
51, 52	zweiter Sensor
6	Basissensorplatz
61	Basissensor
7	Basisteil
8	Ergänzungsteil
I-I	Trennstelle

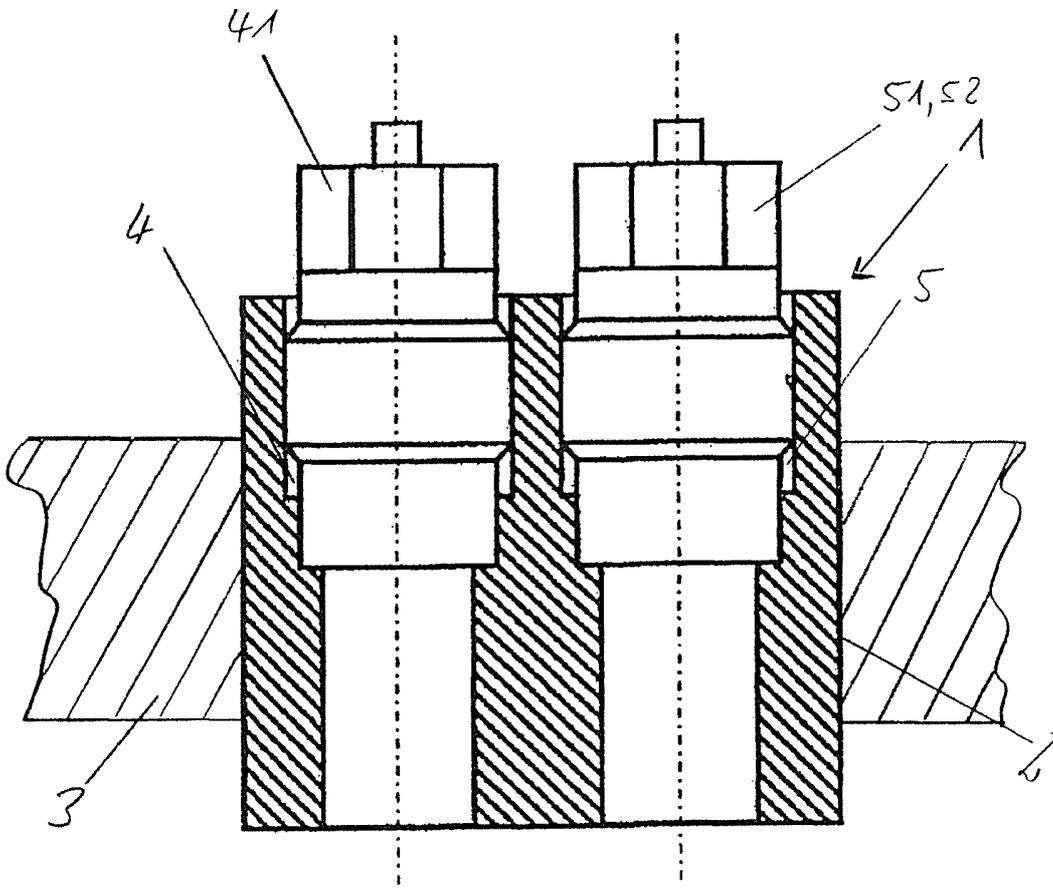
Patentansprüche

1. Multisensorkopf zum Einbau in eine Einbauöffnung (2) eines einem Prozess aussetzbaren Werkstücks (3), wobei der Multisensorkopf einen ersten Sensorplatz (4) zur Aufnahme eines ersten Sensors (41), und mindestens einen zweiten Sensorplatz (5) zur Aufnahme eines zweiten Sensors (51, 52) umfasst, so dass mit dem ersten Sensor (41) erste Messdaten und mit dem zweiten Sensor (51, 52) zweite Messdaten erfassbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Sensorplatz (5) derart ausgestaltet und im Multisensorkopf angeordnet ist, dass er zur Durchführung einer Messung austauschbar mit Sensoren (51, 52) unterschiedlichen Typs bestückbar ist.
2. Multisensorkopf nach Anspruch 1, wobei die Sensoren (51, 52) unterschiedlichen Typs jeweils eine andere physikalische Grösse messen, und / oder ein anderes Messprinzip haben, und/oder eine andere Empfindlichkeit haben und/oder einen anderen Messbereich haben.
3. Multisensorkopf nach Anspruch 1 oder 2, wobei der erste Sensor (41) und der zweite Sensor (51, 52) vom gleichen Typ sind.
4. Multisensorkopf nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der erste Sensorplatz (4) derart ausgestaltet und im Multisensorkopf angeordnet ist, dass er zur Durchführung einer Messung austauschbar mit Sensoren unterschiedlichen Typs bestückbar ist.
5. Multisensorkopf nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Multisensorkopf einen Basissensorplatz (6) mit einem nicht-austauschbaren Basissensor (61) zur Messung einer Basismessgrösse umfasst.
6. Multisensorkopf nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der erste Sensorplatz (4) und/oder der zweite Sensorplatz (5) und/oder der Basissensorplatz (6) derart ausgestaltet und im Multisensorkopf angeordnet sind, dass

CH 700 689 A1

im ersten Sensorplatz (4) und/oder im zweiten Sensorplatz (5) und/oder im Basissensorplatz (6) zwei Sensoren gleichen oder unterschiedlichen Typs gleichzeitig platzierbar sind.

7. Multisensorkopf nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Multisensorkopf zweiteilig ausgestaltet ist und ein an einer Trennstelle (I-I) ein von einem Basisteil (7) abtrennbares Ergänzungsteil (8) umfasst.
8. 8. Multisensorkopf nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der erste Sensorplatz (4) und/oder der zweite Sensorplatz (5) und/oder der Basissensorplatz (6) eine Bohrung zur Aufnahme des austauschbaren Sensors (41, 51, 52) umfasst.
9. 9. Multisensorkopf nach Anspruch 8, wobei an der Bohrung eine Verschraubung vorgesehen ist, so dass der austauschbare Sensor (41, 51, 52) in der Bohrung verschraubbar ist.
10. Multisensorkopf nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei jeder Sensor (41, 51, 52, 61) ein Sensor zur Messung eines Wärmestroms, oder einer Temperatur, oder einer Beschleunigung, oder eines optischen Signals, oder ein Sensor zur Bestimmung des oberen Totpunktes in einer Hubkolbenmaschine, oder ein Sensor zur Messung einer Wegstrecke, oder einer Verformung, oder einer Kraft, oder eines Drucks ist.
11. Multisensorkopf nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei jeder Sensor (41, 51, 52, 61) ein piezoelektrischer Sensor, ein piezoresistiver Sensor, ein Sensor mit einem Thermoelement oder einem temperaturabhängigen elektrischen Widerstand oder einer Halbleiterdiode ist, oder wobei jeder Sensor (41, 51, 52, 61) ein frequenzanaloger Sensor, ein kapazitiver Sensor, ein induktiver Sensor, ein optischer Sensor, ein mechanischer Sensor, ein Sensor mit einem Dehnungsmessstreifen oder ein Sensor mit einem Hallelement ist.
12. Multisensorkopf nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Werkstück (3) insbesondere einen Prozessraum (31) umfasst, wobei der Prozessraum (31) im Speziellen ein Brennraum einer Wärmekraftmaschine, insbesondere ein Zylinder einer Hubkolbenbrennkraftmaschine ist, oder ein Brennraum eines Rotationskolbenmotors, oder ein Prozessraum (31) einer Turbine, insbesondere einer Gasturbine oder eines Flugzeugtriebwerks ist, oder wobei der Prozessraum (31) ein Raum einer Spritzgussmaschine oder eines Spritzgusswerkzeugs ist.
13. Multisensorkopf nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass einer oder mehrere Sensorplätze (4, 5) derart ausgestaltet und im Multisensorkopf angeordnet sind, dass ein Austauschen eines oder mehrerer Sensoren (41, 51, 52) im eingebauten Zustand des Multi-sensorkopfs 1 in einem Werkstück (3) durchführbar sind.
14. Verwendung zweier Sensoren (51,52) verschiedenen Typs in einem Multisensorkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Sensoren (51, 52) derart ausgestaltet sind, dass sie in ein und demselben Sensorplatz (5) des Multi-sensorkopfes (1) austauschbar platzierbar sind.
15. Messsystem zur Messung einer Messgröße in einem Werkstück (3) umfassend einen Multisensorkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, sowie einem Sensor (51, 52) zum Einbau im Multisensorkopf (1).
16. Einem Prozess aussetzbares Werkstück umfassend einen Prozessraum (31), wobei der Prozessraum (31) im Speziellen eine Wärmekraftmaschine, eine Hubkolbenbrennkraftmaschine, ein Rotationskolbenmotor, eine Gasturbine, ein Flugzeugtriebwerk, eine Spritzgussmaschine oder eine Spritzgusswerkzeug, mit einem in einer Einbauöffnung (2) des Werkstücks (3) eingebauten Multisensorkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13.



31

Fig. 1

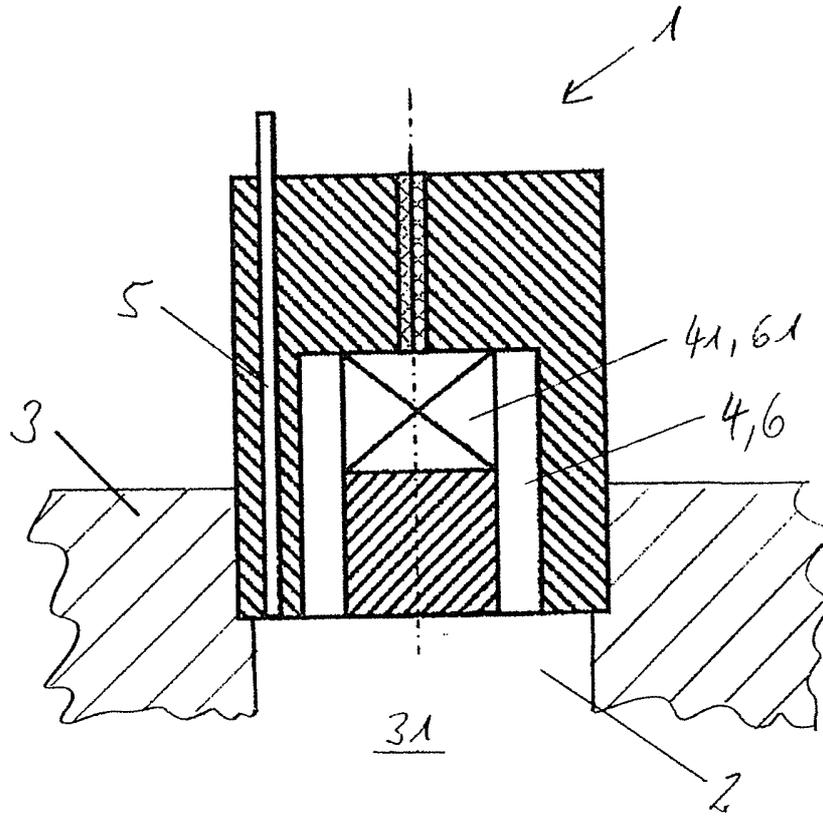
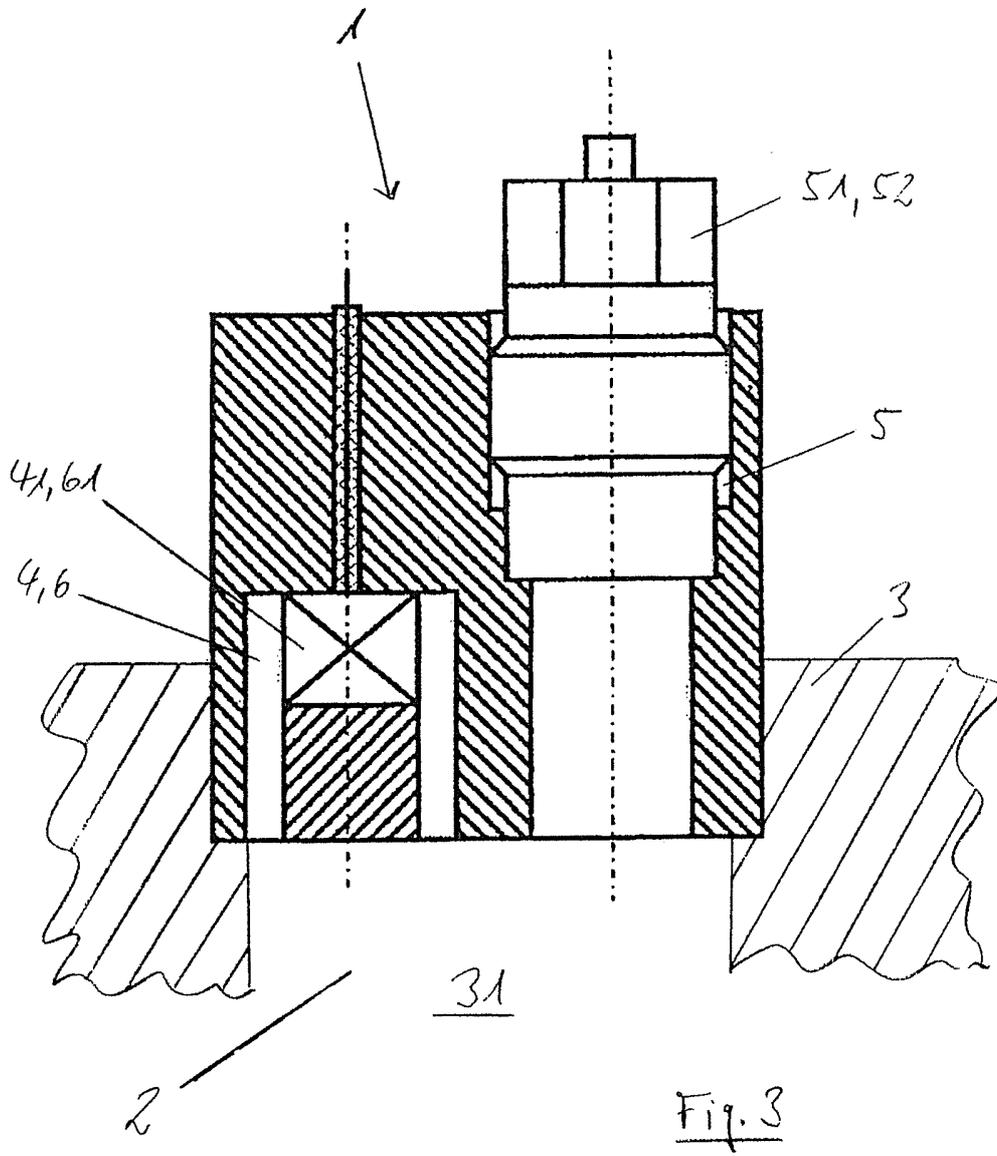


Fig. a'



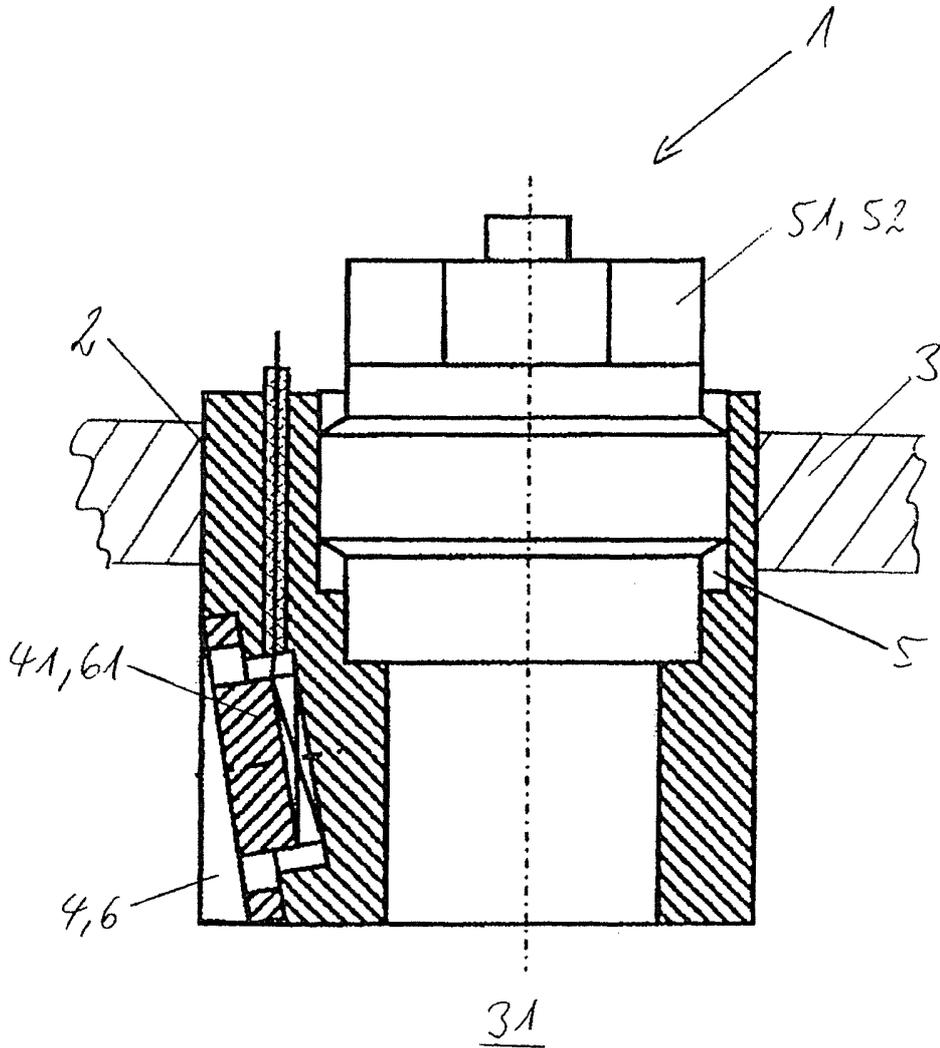


Fig. 4

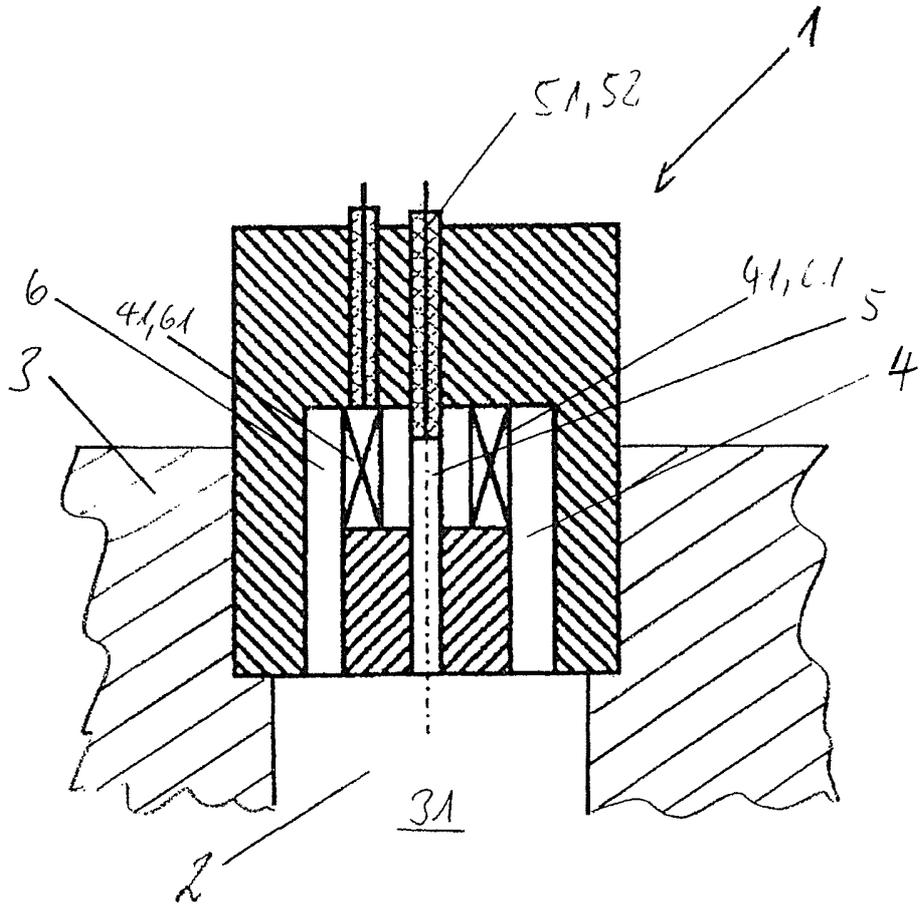
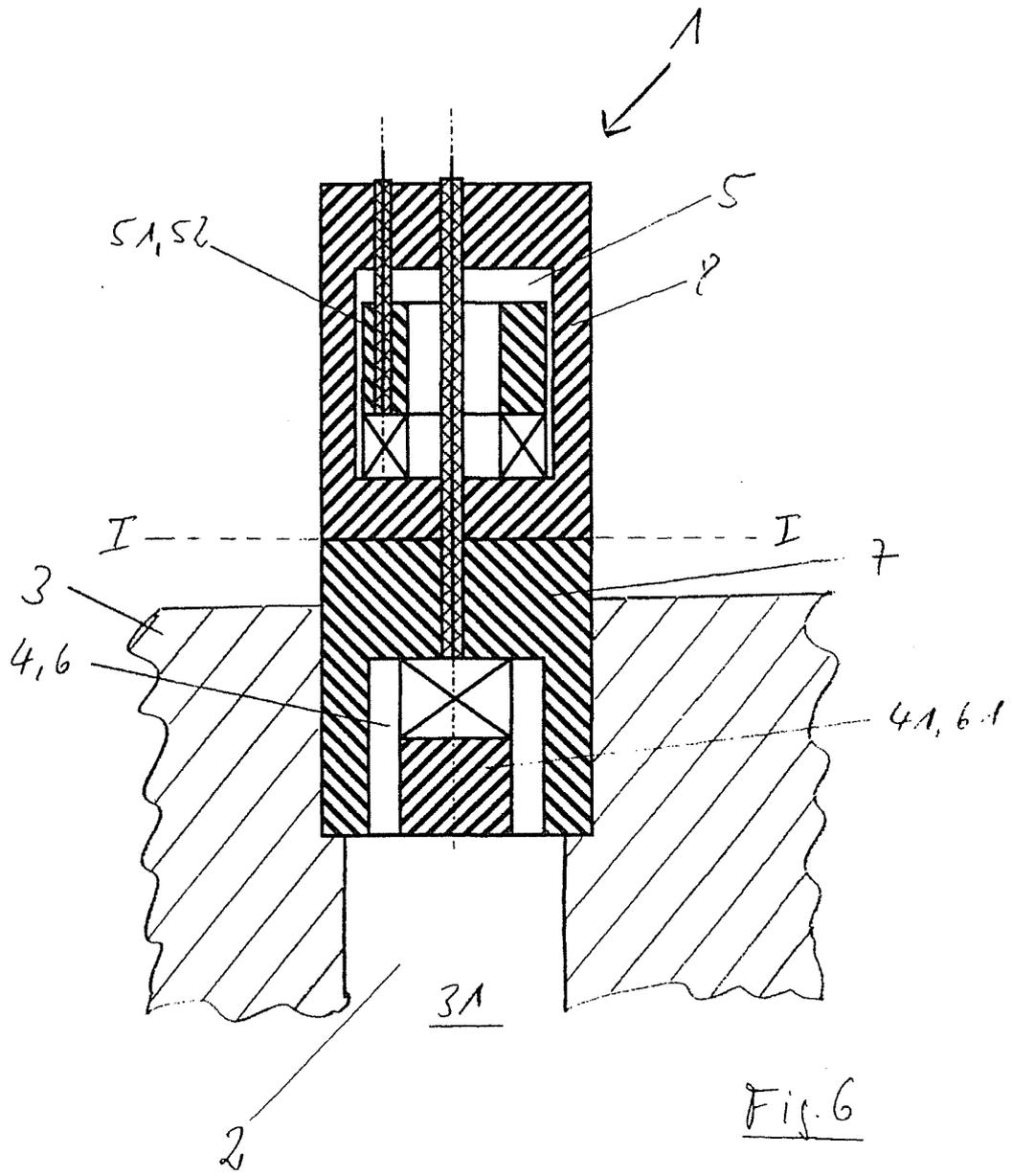
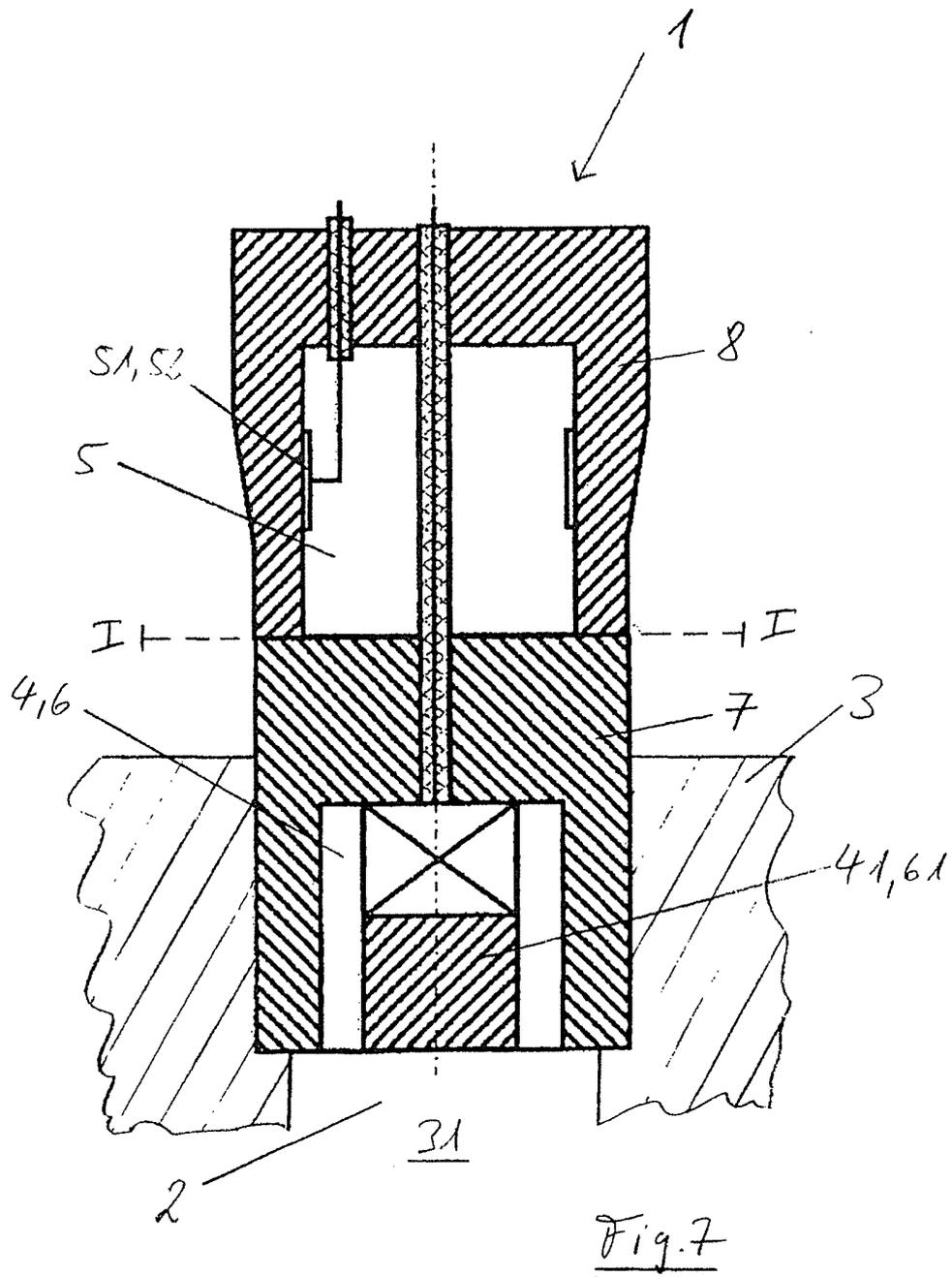


Fig. 5





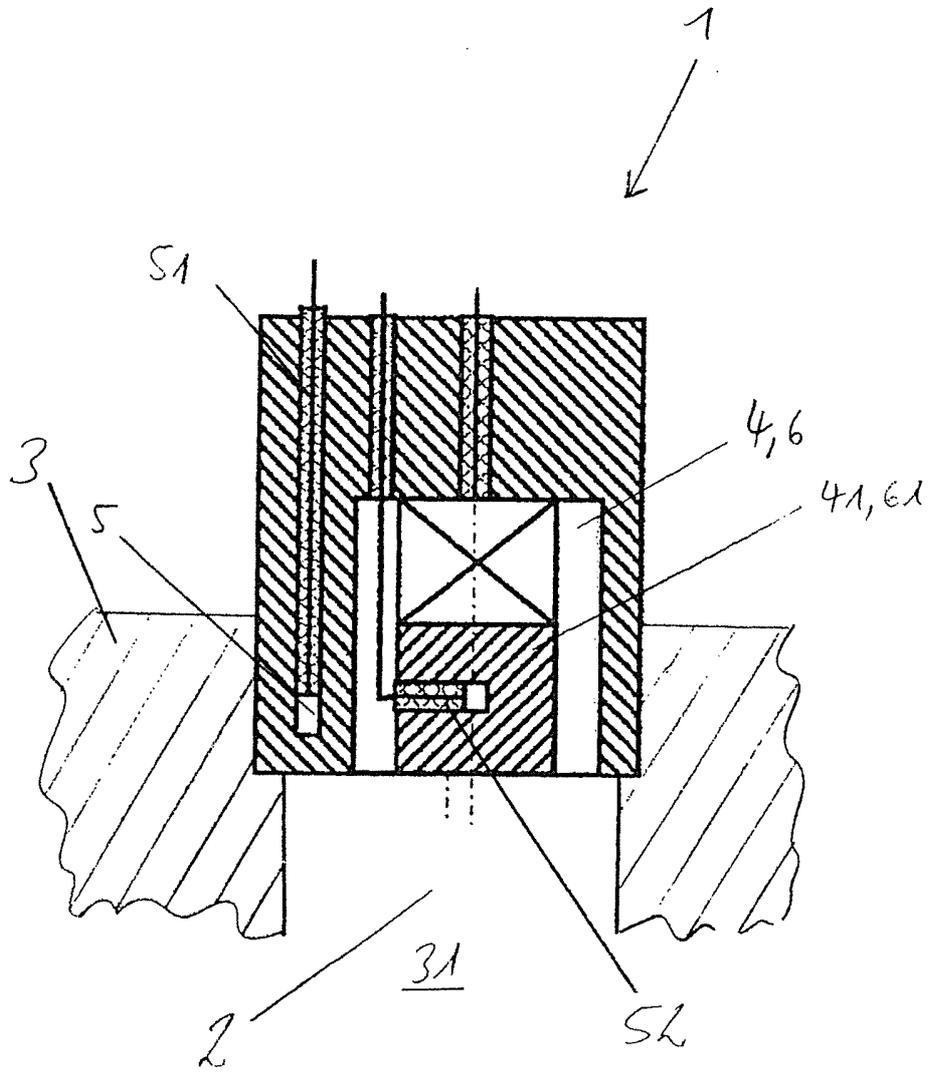


Fig. 8

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG		AKTENZEICHEN DES ANMELDEERS ODER ANWALTS	
		K 273 CH	
Nationales Aktenzeichen		Anmeldedatum	
392/2009		16-03-2009	
Anmeldeland		Beanspruchtes Prioritätsdatum	
CH			
Anmelder (Name)			
Kistler Holding AG			
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art		Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugewiesen hat	
01-04-2009		SN 52021	
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS		(treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)	
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC			
G01D11/30			
II. RESEARCHIERTE SACHGEBIETE			
Researchierter Mindestprüfstoff			
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole		
IPC	G01D		
Researchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die researchierten Sachgebiete fallen			
III.	<input type="checkbox"/> EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RESEARCHIERBAR ERWIESEN		
	(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)		
IV.	<input type="checkbox"/> MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG		
	(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)		

Formblatt PCT/ISA 201 a (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 3922009

<p>A. KLASSENUMMERN DES ANMELDUNGSGEBIETS (ANDES INV. GOLD11/30)</p> <p>Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK</p>																									
<p>B. RESEARCHIERTE SACHGEBIETE</p> <p>Recherchiertes Mindestprüfobjekt (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)</p> <p>GOLD</p> <p>Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfobjekt gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen</p> <p>Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)</p> <p>EPO-Internat</p>																									
<p>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategorie</th> <th>Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Zeile</th> <th>Betr. Anspruch Nr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2003/145646 A1 (HENRY KENT D [US] ET AL) 7. August 2003 (2003-08-07) Spalten 48-50; Abbildung 2</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>DE 36 05 381 A1 (HYDROTECHNIK GMBH [DE]) 20. August 1987 (1987-08-20) Spalten 3-6; Abbildungen 2-5</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>EP 1 415 698 A (PTI TECHNOLOGIES INC [US]) 6. Mai 2004 (2004-05-06) Spalten 32-34; Abbildung 15</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>DE 10 2004 003278 A1 (PRIAMUS SYSTEM TECHNOLOGIES AG [CH]) 25. August 2005 (2005-08-25) das ganze Dokument</td> <td>1-16</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie</p> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen</p> <p>*A* Veröffentlichung, die dem allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*I* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum eines anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung befragt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>*C* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem 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</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindertlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> <table border="1"> <tr> <td>Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art</td> <td>7. Juli 2009</td> <td>Abschlussdatum des Berichts über die Recherche internationaler Art</td> <td>10. 07 2009</td> </tr> <tr> <td>Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde</td> <td>Europäisches Patentamt, P.B. 5518 Patentkanal 2 NL - 2250 JW Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax (+31-70) 340-3016</td> <td>Bewilligender Bediensteter</td> <td>Kallinger, Christian</td> </tr> </table>			Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Zeile	Betr. Anspruch Nr.	X	US 2003/145646 A1 (HENRY KENT D [US] ET AL) 7. August 2003 (2003-08-07) Spalten 48-50; Abbildung 2	1-16	X	DE 36 05 381 A1 (HYDROTECHNIK GMBH [DE]) 20. August 1987 (1987-08-20) Spalten 3-6; Abbildungen 2-5	1-16	X	EP 1 415 698 A (PTI TECHNOLOGIES INC [US]) 6. Mai 2004 (2004-05-06) Spalten 32-34; Abbildung 15	1-16	X	DE 10 2004 003278 A1 (PRIAMUS SYSTEM TECHNOLOGIES AG [CH]) 25. August 2005 (2005-08-25) das ganze Dokument	1-16	Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art	7. Juli 2009	Abschlussdatum des Berichts über die Recherche internationaler Art	10. 07 2009	Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde	Europäisches Patentamt, P.B. 5518 Patentkanal 2 NL - 2250 JW Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax (+31-70) 340-3016	Bewilligender Bediensteter	Kallinger, Christian
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Zeile	Betr. Anspruch Nr.																							
X	US 2003/145646 A1 (HENRY KENT D [US] ET AL) 7. August 2003 (2003-08-07) Spalten 48-50; Abbildung 2	1-16																							
X	DE 36 05 381 A1 (HYDROTECHNIK GMBH [DE]) 20. August 1987 (1987-08-20) Spalten 3-6; Abbildungen 2-5	1-16																							
X	EP 1 415 698 A (PTI TECHNOLOGIES INC [US]) 6. Mai 2004 (2004-05-06) Spalten 32-34; Abbildung 15	1-16																							
X	DE 10 2004 003278 A1 (PRIAMUS SYSTEM TECHNOLOGIES AG [CH]) 25. August 2005 (2005-08-25) das ganze Dokument	1-16																							
Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art	7. Juli 2009	Abschlussdatum des Berichts über die Recherche internationaler Art	10. 07 2009																						
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde	Europäisches Patentamt, P.B. 5518 Patentkanal 2 NL - 2250 JW Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax (+31-70) 340-3016	Bewilligender Bediensteter	Kallinger, Christian																						

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 3922009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003145646	A1	07-08-2003	KEINE
DE 3605381	A1	20-08-1987	AT 55467 T 15-08-1990
			DE 3673386 D1 13-09-1990
			EP 0233302 A1 26-08-1987
			JP 6012306 B 16-02-1994
			JP 62254029 A 05-11-1987
			US 4770207 A 13-09-1988
EP 1415698	A	06-05-2004	KEINE
DE 102004003278 A1	25-08-2005	EP 1714127 A1	25-10-2006
		WO 2005071379 A1	04-08-2005
		JP 2007518993 T	12-07-2007
		KR 20070005567 A	10-01-2007
		US 2008223144 A1	18-09-2008

Formblatt: F121/68A/201 (Antrag: Patentfamilie) (Januar 2004)