



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 044 348 B3** 2006.04.13

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 044 348.3**

(22) Anmeldetag: **14.09.2004**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **13.04.2006**

(51) Int Cl.⁸: **G01B 21/00** (2006.01)
G12B 5/00 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Kühne, Dieter, 72770 Reutlingen, DE

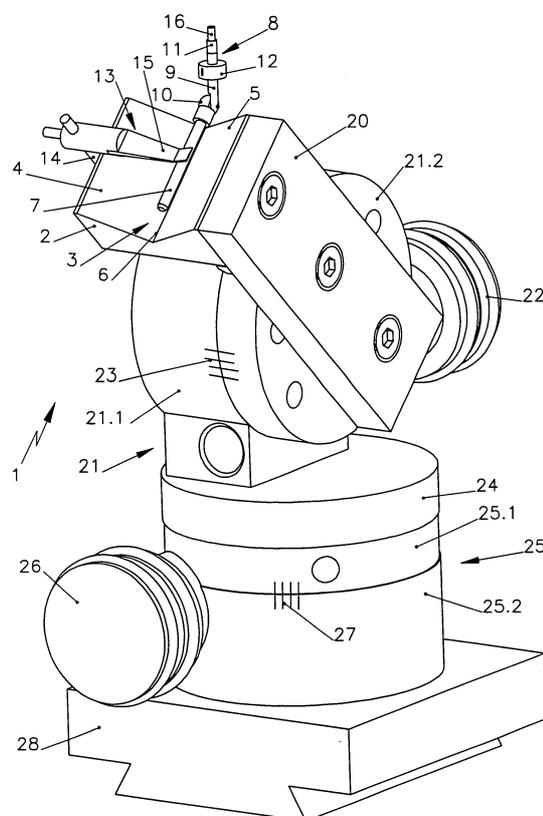
(74) Vertreter:
Kohler Schmid Möbus, 72764 Reutlingen

(72) Erfinder:
gleich Patentinhaber

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 102 58 579 A1
DE 102 36 453 A1
DD 2 71 393 A1
FR 12 55 474 A

(54) Bezeichnung: **Einstelleinrichtung und Verfahren zur Ausrichtung eines Tasters**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Einstelleinrichtung (1) zur Einstellung der Ausrichtung eines an einer Messeinrichtung anordenbaren Tasters (8), insbesondere eines Tasters (8) mit einem schwenkbaren Tasterabschnitt (7), wobei die Einstelleinrichtung (1) einen Tasterausrichtbereich (3) aufweist und im Tasterausrichtbereich (3) zumindest ein Sensor zur Erfassung zumindest eines Teils des Tasters (8) vorgesehen ist, der mit zumindest einer Signalisierungseinrichtung kommuniziert, die die Erfassung des Tasterabschnitts (7) durch den Sensor signalisiert. Dadurch kann eine rasterunabhängige Ausrichtung des Tasters erfolgen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einstellereinrichtung zur Einstellung der Ausrichtung eines an einer Messeinrichtung anordenbaren Tasters, insbesondere eines Tasters mit einem schwenkbaren Tasterabschnitt, und ein Verfahren zur Ausrichtung eines Tasters.

Stand der Technik

[0002] Es sind Messeinrichtungen mit Tastern bekannt, die zum Vermessen beispielsweise von Bohrungen verwendet werden. Dies stellt kein Problem dar bei der Vermessung von Bohrungen, die entlang oder parallel zu einer Achse einer Bewegungsrichtung der Messeinrichtung ausgerichtet sind. Probleme ergeben sich jedoch, wenn die Bohrungen schräg zu einer Bewegungsrichtung ausgerichtet sind. Bei herkömmlichen Messeinrichtungen ist vorgesehen, dass am Tasterhalter eine Schwenkeinrichtung angeordnet ist, die in einem Winkelbereich von 0 – 90° in einem Raster von 7,5° schwenkbar ist. Dies bedeutet, dass auch bei Schrägstellungen im Raster von 7,5° eine Messung erfolgen kann. Ist die insbesondere sehr kleine und tiefe Bohrung jedoch in einer davon abweichenden Orientierung ausgerichtet, ergeben sich Schwierigkeiten bei der Messung. In einem solchen Fall ist es vorteilhaft, Taster vorzusehen, die zumindest zweiteilig ausgebildet sind, wobei die beiden Teile zueinander schwenkbar und in einer Schwenkstellung arretierbar sind. Die Einstellung der schwenkbaren Tasterabschnitte zueinander sowie die Kalibrierung der Messeinrichtung mit einem derartigen Taster erweist sich jedoch als schwierig.

[0003] Aus der DE 102 36 453 A1 ist ein Prüfkopfausrichtesteller zum Einstellen eines Winkels eines Prüfkopfs zum Messen eines Aufbaus eines Werkstücks mit einem Winklereinsteller, der den Winkel des Prüfkopfs derart einstellen kann, dass der Winkel mit der Bezugsachsenlinie übereinstimmt, bekannt.

[0004] Aus der DE 102 58 579 A1 ist ein Messsystem bekannt, bei dem eine Positionsmesseinrichtung zur Positionserfassung eines Tastkopfes oder Taststifts vorgesehen ist, die eine ruhende Messbasis aufweist. Dazu ist in einem Abstand zu dem Tastkörper der Taststift mit Kugeln, die als Positionsindikatoren dienen, versehen. Von den Positionsindikatoren reflektierte Strahlung wird in Empfängern erfasst und ausgewertet.

Aufgabenstellung

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, eine Einstellereinrichtung und ein Verfahren zur Einstellung der Ausrichtung eines Tasters bereitzustellen.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Einstellereinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und einem Verfahren gemäß Anspruch 11. Der Tasterausrichtbereich wird dabei entsprechend dem Winkel des zu vermessenden Gegenstandes oder der zu vermessenden Bohrung oder dergleichen ausgerichtet. Anhand des zumindest einen Sensors kann erfasst werden, ob der Taster bzw. der schwenkbare Tasterabschnitt dieselbe Orientierung, die von einem Raster unabhängig ist, aufweist. Ist dies der Fall, so kann eine Messung erfolgen. Ist dies nicht der Fall, so kann die Messeinrichtung solange justiert werden, bis der Taster vom Sensor erfasst wird. Dies ist gleich bedeutend mit einer korrekten Ausrichtung. Die Signalisierungseinrichtung kann z. B. ein akustisches oder optisches Signal ausgeben, wenn der Taster den Sensor berührt.

[0007] Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Tasterausrichtbereich zwei insbesondere ebene Flächen umfasst, die einen Winkel < 180° zueinander aufweisen. Durch diese Anordnung der Flächen zueinander ergibt sich ein Prisma zwischen den Flächen. In dieses Prisma können Tasterabschnitte unterschiedlicher Durchmesser eingelegt werden, wobei sich für jeden Durchmesser die korrekte Ausrichtung des Tasterabschnitts ergibt. Durch das Prisma, das durch die Flächen gebildet wird, ergibt sich eine definierte Lage des Tasterabschnitts im Tasterausrichtbereich.

[0008] Besonders bevorzugt ist es, wenn der Tasterausrichtbereich an einem Tasterausrichtkörper angeordnet ist, der die zumindest eine Signalisierungseinrichtung umfasst. Es ist jedoch auch denkbar, die Signalisierungseinrichtung anderweitig anzuordnen. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn die Signalisierungseinrichtung am Tasterausrichtkörper selbst angeordnet ist. Der Tasterausrichtkörper kann die Form eines Prismas aufweisen.

[0009] Somit können die Signalisierungseinrichtung und der Tasterausrichtkörper als Baueinheit ausgebildet werden. Besonders bevorzugt ist es, wenn die Signalisierungseinrichtung als Anzeigeeinrichtung, insbesondere als LED ausgebildet ist. Wird also ein Teil des Tasters durch einen Sensor erfasst, so leuchtet die dem Sensor zugeordnete LED auf.

[0010] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass mehrere Sensoren, insbesondere vier Sensoren, vorgesehen sind und jedem Sensor eine eigene Signalisierungseinrichtung zugeordnet ist. Dies bedeutet, dass eine Ausrichtung anhand von vier Punkten überprüft werden kann. Alle vier Signalisierungseinrichtungen geben nur ein Signal ab, wenn alle vier Sensoren den Taster bzw. den Tasterabschnitt erfassen. Ist dies nicht der Fall, so ist das ein Zeichen dafür, dass keine korrekte Ausrichtung

vorliegt und die Messeinrichtung nachjustiert werden muss.

[0011] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Sensoren und die Signalisierungseinrichtung über eine Elektronik kommunizieren. Eine besonders platzsparende Anordnung der Elektronik ergibt sich, wenn diese in oder an dem Tasterausrichtkörper angeordnet ist.

[0012] Bei einer Ausgestaltung der Einstelleinrichtung kann vorgesehen sein, dass diese eine netzunabhängige Energieversorgung aufweist. Als netzunabhängige Energieversorgung kommt beispielsweise eine Knopfzelle in Frage. Es ist jedoch auch denkbar, eine oder mehrere Solarzellen vorzusehen. Um einen unnötigen Energieverbrauch zu vermeiden, kann eine Abschaltautomatik vorgesehen sein, so dass die Sensoren und/oder die Signalisierungseinrichtungen deaktiviert werden, wenn während einer vorgebbaren Zeitspanne keiner der Sensoren angesprochen hat bzw. kein Tasterabschnitt erfasst wurde.

[0013] Besonders vorteilhaft ist es, wenn eine lösbare Anpresseinrichtung zur Lagefixierung des Tasters bzw. eines Tasterabschnitts im Tasterausrichtbereich vorgesehen ist. Die lösbare Anpresseinrichtung kann dabei als Federspanner bzw. Blattfeder ausgebildet sein, der über einen Halter am Tasterausrichtkörper befestigt ist.

[0014] Bei einer Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Tasterausrichtkörper mit einer ersten einstellbaren Dreheinrichtung gekoppelt ist, die wiederum mit einer zweiten Dreheinrichtung gekoppelt ist. Die zweite Dreheinrichtung kann dabei über eine Befestigungseinrichtung an einem Unterbau, beispielsweise an einer Spannvorrichtung oder einer Messeinrichtung befestigt sein. Durch die beiden miteinander gekoppelten einstellbaren Dreheinrichtungen kann eine winkelgenaue Ausrichtung des Tasterausrichtbereichs erfolgen.

[0015] Eine besonders genaue Ausrichtung, insbesondere mit einer Genauigkeit von $0,1^\circ$, kann erzielt werden, wenn die Dreheinrichtungen jeweils eine Skalierung mit einer Nonius-Skala aufweisen.

[0016] Die Ausrichtung eines Tasters mit einem schwenkbaren Tasterabschnitt einer Messeinrichtung kann dabei folgendermaßen erfolgen: Zunächst erfolgt eine Ausrichtung eines Tasterausrichtbereichs einer Einstelleinrichtung. Dann wird eine Lagefixierung des Tasterabschnitts des an einer Messeinrichtung angeordneten Tasters am Tasterausrichtbereich durchgeführt. Durch eine Arretierung einer Schwenkklemmung des Tasters werden die zwei zueinander schwenkbaren Teile des Tasters in ihrer Winkelstellung zueinander festgelegt. Anschließend wird die

Lagefixierung aufgelöst, beispielsweise indem eine den Taster haltende Anpresseinrichtung entfernt oder gelöst wird. Während der Taster bzw. der Tasterabschnitt lagefixiert war, konnte es zu Verspannungen zwischen den Abschnitten des Tasters selbst bzw. zwischen dem Taster und der Messeinrichtung kommen. Bei der Auflösung der Lagefixierung kann es daher sein, dass sich die Ausrichtung des Tasters bzw. des Tasterabschnitts geringfügig ändert. Zur Überprüfung, ob eine solche Änderung eingetreten ist, wird der Tasterausrichtbereich mit dem Tasterabschnitt erneut angefahren. Es wird überprüft, ob der Tasterabschnitt durch Sensoren der Einstelleinrichtung erfasst wird. Liegt eine Erfassung vor, so ist der Tasterabschnitt nach wie vor korrekt ausgerichtet. Ist dies jedoch nicht der Fall, muss die Messeinrichtung solange nachjustiert werden, bis eine vorgebbare Anzahl an Sensoren den Tasterabschnitt erfassen. Es kann vorgesehen sein, dass vier Sensoren den Tasterabschnitt an unterschiedlichen Stellen erfassen müssen, damit eine korrekte Ausrichtung vorliegt. Dies bedeutet, dass eine Grobeinstellung der Ausrichtung des Tasterabschnitts erfolgt, solange der Tasterabschnitt am Tasterausrichtbereich lagefixiert ist und anschließend eine Feineinstellung erfolgt.

[0017] Vorzugsweise wird bei der Erfassung des Tasterabschnitts, insbesondere bei einer Berührung des Sensors durch den Tasterabschnitt, durch einen Sensor ein Signal ausgegeben. Die Ausgabe eines Signals kann beispielsweise über eine LED erfolgen, wobei jedem Sensor eine LED zugeordnet sein kann.

[0018] Zur genauen Ausrichtung des Tasterausrichtbereichs kann vorgesehen sein, dass dieser über zwei einstellbare Dreheinrichtungen ausgerichtet wird. Eine besonders einfache Lagefixierung kann erzielt werden, wenn der Tasterabschnitt am Tasterausrichtbereich festgeklemmt wird.

[0019] Vorzugsweise werden die Koordinaten der Messeinrichtung bei korrekter Ausrichtung des Tasterabschnitts erfasst.

[0020] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung, anhand der Figuren der Zeichnung, die erfindungswesentliche Einzelheiten zeigen, und aus den Ansprüchen. Die einzelnen Merkmale können je einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination bei einer Variante der Erfindung verwirklicht sein.

Ausführungsbeispiel

[0021] Ein Ausführungsbeispiel ist in der schematischen Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung erläutert.

[0022] Es zeigt:

[0023] [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht einer Einstelleinrichtung;

[0024] [Fig. 2](#) eine perspektivische Ansicht eines Tasterausrichtkörpers.

[0025] In der [Fig. 1](#) ist eine Einstelleinrichtung 1 dargestellt. Die Einstelleinrichtung 1 umfasst einen Tasterausrichtkörper 2, der einen Tasterausrichtbereich 3 aufweist. Der Tasterausrichtbereich 3 wird durch zwei schräg zueinander angeordnete Flächen 4, 5 gebildet. Durch die Flächen 4, 5 wird eine Vertiefung 6 gebildet, in die ein Tasterabschnitt 7 eingelegt werden kann. Durch die Erstreckung der Vertiefung 7 bzw. durch die Flächen 4, 5 wird eine Ausrichtung des Tasterabschnitts 7 im Raum vorgegeben. Diese Ausrichtung wird dabei unabhängig vom Durchmesser des Tasterabschnitts 7 vorgegeben.

[0026] Der Taster 8 weist außer dem Tasterabschnitt 7 einen Tasterabschnitt 9 auf, der bei gelöster Schwenkklemmung 10 sektiv zum Tasterabschnitt 7 schwenkbar ist. Die Schwenkklemmung 10 ist bei beliebiger Schwenkstellung der Tasterabschnitte 7, 9 zueinander arretierbar. Weiterhin weist der Taster 8 einen Tasterabschnitt 11 auf. Die Tasterabschnitte 9, 11 sind zueinander verdrehbar angeordnet. Über eine Feststelleinrichtung 12 sind sie in einer beliebigen Drehstellung zueinander arretierbar.

[0027] Der Tasterabschnitt 7 wird durch eine lösbare Anpresseinrichtung 13 in seiner Lage am Tasterausrichtbereich 3 fixiert. Nach der Fixierung durch die Anpresseinrichtung 13, die einen Halter 14 und einen Federspanner 15 umfasst, werden die Tasterabschnitte 7, 9, 11 in ihrer Lage zueinander arretiert, was durch Feststellen der Schwenkklemmung 10 und der Feststelleinrichtung 12 erfolgt. Der Taster 8 ist über ein Gewinde 16 mit einer nicht dargestellten Messeinrichtung verbunden.

[0028] Wird die Lagefixierung gelöst, kann es zu einer geringfügigen Änderung der Ausrichtung des Tasterabschnitts 7 kommen. Um dies zu überprüfen, wird der Tasterabschnitt 7 wieder in den Tasterausrichtbereich 3 verfahren und anhand von in der [Fig. 2](#) näher beschriebenen Sensoren und Signalisierungseinrichtungen überprüft, ob die korrekte Ausrichtung noch vorliegt.

[0029] Der Tasterausrichtkörper 2 ist über einen Halter 20 an einer ersten Dreheinrichtung 21 angeordnet, wobei die erste Dreheinrichtung 21 zwei zueinander verdrehbare Teile 21.1, 21.2 aufweist. Die Verdrehung der Teile 21.1, 21.2 zueinander erfolgt über eine Einstellschraube 22. An der ersten Dreheinrichtung 21 ist eine Nonius-Skala 23 vorgesehen, die eine Winkeleinstellung mit einer Genauigkeit von 0,1° erlaubt.

[0030] Die erste Dreheinrichtung 21 ist über eine Befestigungsplatte 24 mit einer zweiten Dreheinrichtung 25 verbunden, die die zwei zueinander drehbaren Teile 25.1, 25.2 aufweist. Die Teile 25.1, 25.2 sind über eine Einstellschraube 26 zueinander verdrehbar, wobei ebenfalls eine Nonius-Skala 27 vorgesehen ist, die eine Einstellung mit einer Genauigkeit von 0,1° erlaubt. Die zweite Dreheinrichtung 25 ist auf einem Wechseladapter 28 angeordnet, über den die Einstelleinrichtung 1 beispielsweise an einer Messmaschine befestigt werden kann.

[0031] Durch Einstellung der ersten und zweiten Dreheinrichtungen 21, 25 kann eine genaue Ausrichtung des Tasterausrichtkörpers 2 bzw. des Tasterausrichtbereichs 3 erfolgen. Dabei ist der Teil 21.2 der ersten Dreheinrichtung 21 in einer vertikalen Ebene im Winkelbereich 0 – 180° und der Teil 25.1 der zweiten Dreheinrichtung 25 in einer horizontalen Ebene im Winkelbereich 0 – 360° drehbar.

[0032] In der [Fig. 2](#) ist eine perspektivische Ansicht eines Tasterausrichtkörpers 2 gezeigt. Im Tasterausrichtbereich 3 sind Sensoren bzw. Indikatoren 30, 31, 32, 33 vorgesehen, die mit als LED's ausgebildeten Signalisierungseinrichtungen 34, 35, 36, 37 kommunizieren. Die Signalisierungseinrichtungen 34, 35, 36, 37 sind ebenfalls am Tasterausrichtkörper 2 angeordnet. Die Kommunikation erfolgt über eine Elektronik bzw. Ansteuerung, die vorzugsweise im Tasterausrichtkörper 2 angeordnet ist und über eine Knopfzelle mit Strom versorgt wird. Eine korrekte Ausrichtung des Tasterabschnitts liegt vor, wenn alle Signalisierungseinrichtungen 34, 35, 36, 37 ein Signal abgeben, insbesondere leuchten. Dies bedeutet, dass der Tasterabschnitt sich genau in der Mitte zwischen den Sensorpaaren 30, 31 bzw. 32, 33 befindet und sich außerdem parallel zur Kante 38 erstreckt. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Signalisierungseinrichtungen 34, 35, 36, 37 bei Berührung der Sensoren 30, 31, 32, 33 durch den Tasterabschnitt ein Signal ausgeben.

Patentansprüche

1. Einstelleinrichtung (1) zur Einstellung der Ausrichtung eines an einer Messeinrichtung anordenbaren Tasters (8), insbesondere eines Tasters (8) mit einem schwenkbaren Tasterabschnitt (7), wobei die Einstelleinrichtung (1) einen Tasterausrichtbereich (3) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Tasterausrichtbereich (3) zumindest ein Sensor (30, 31, 32, 33) zur Erfassung zumindest eines Teils des Tasters (8) vorgesehen ist, der mit zumindest einer Signalisierungseinrichtung (34, 35, 36, 37) kommuniziert, die die Erfassung des Tasterabschnitts (7) durch den Sensor (30, 31, 32, 33) signalisiert.

2. Einstelleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Tasterausrichtbereich (3)

zwei Flächen (**4, 5**) umfasst, die einen Winkel $< 180^\circ$ zueinander aufweisen.

3. Einstelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Tasterausrichtbereich (**3**) an einem Tasterausrichtkörper (**2**) angeordnet ist, der die zumindest eine Signalisierungseinrichtung (**34, 35, 36, 37**) umfasst.

4. Einstelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Sensoren, insbesondere vier Sensoren, vorgesehen sind und jedem Sensor (**30, 31, 32, 33**) eine eigene Signalisierungseinrichtung (**34, 35, 36, 37**) zugeordnet ist.

5. Einstelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren (**30, 31, 32, 33**) und die Signalisierungseinrichtungen (**34, 35, 36, 37**) über eine Elektronik kommunizieren.

6. Einstelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektronik in oder an dem Tasterausrichtkörper (**12**) angeordnet ist.

7. Einstelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine netzunabhängige Energieversorgung vorgesehen ist.

8. Einstelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine lösbare Anpresseinrichtung (**13**) zur Lagefixierung des Tasters (**8**) im Tasterausrichtbereich (**13**) vorgesehen ist.

9. Einstelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Tasterausrichtkörper (**2**) mit einer ersten einstellbaren Dreheinrichtung (**21**) gekoppelt ist, die wiederum mit einer zweiten Dreheinrichtung (**25**) gekoppelt ist.

10. Einstelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dreheinrichtungen (**21, 25**) jeweils eine Skalierung mit einer Nonius-Skala (**23, 27**) aufweisen.

11. Verfahren zur Ausrichtung eines Tasters (**8**) mit einem schwenkbaren Tasterabschnitt (**7**) einer Messeinrichtung, mit den Verfahrensschritten:

- a. Ausrichtung eines Tasterausrichtbereichs (**3**) einer Einstelleinrichtung (**1**);
- b. Lagefixierung des Tasterabschnitts (**7**) des an der Messeinrichtung angeordneten Tasters (**8**) am Tasterausrichtbereich (**3**);
- c. Arretierung einer Schwenkklemmung (**10**) des Tasters (**18**);

d. Auflösen der Lagefixierung;

e. Anfahren des Tasterausrichtbereichs (**3**) mit dem Tasterabschnitt (**7**);

f. Überprüfung, ob der Tasterabschnitt (**7**) durch Sensoren (**30, 31, 32, 33**) der Einstelleinrichtung (**1**) erfasst wird;

g. Justieren der Messeinrichtung, bis eine vorgebbare Anzahl an Sensoren (**30, 31, 32, 33**) den Tasterabschnitt (**7**) erfasst.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Erfassung des Tasterabschnitts (**7**) durch einen Sensor (**30, 31, 32, 33**) ein Signal ausgegeben wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Tasterausrichtbereich (**3**) über zwei einstellbare Dreheinrichtungen (**21, 25**) ausgerichtet wird.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagefixierung des Tasterabschnitts (**7**) erfolgt, indem dieser am Tasterausrichtbereich (**3**) festgeklemmt wird.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Koordinaten der Messeinrichtung bei korrekter Ausrichtung des Tasterbereichs (**7**) erfasst werden.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

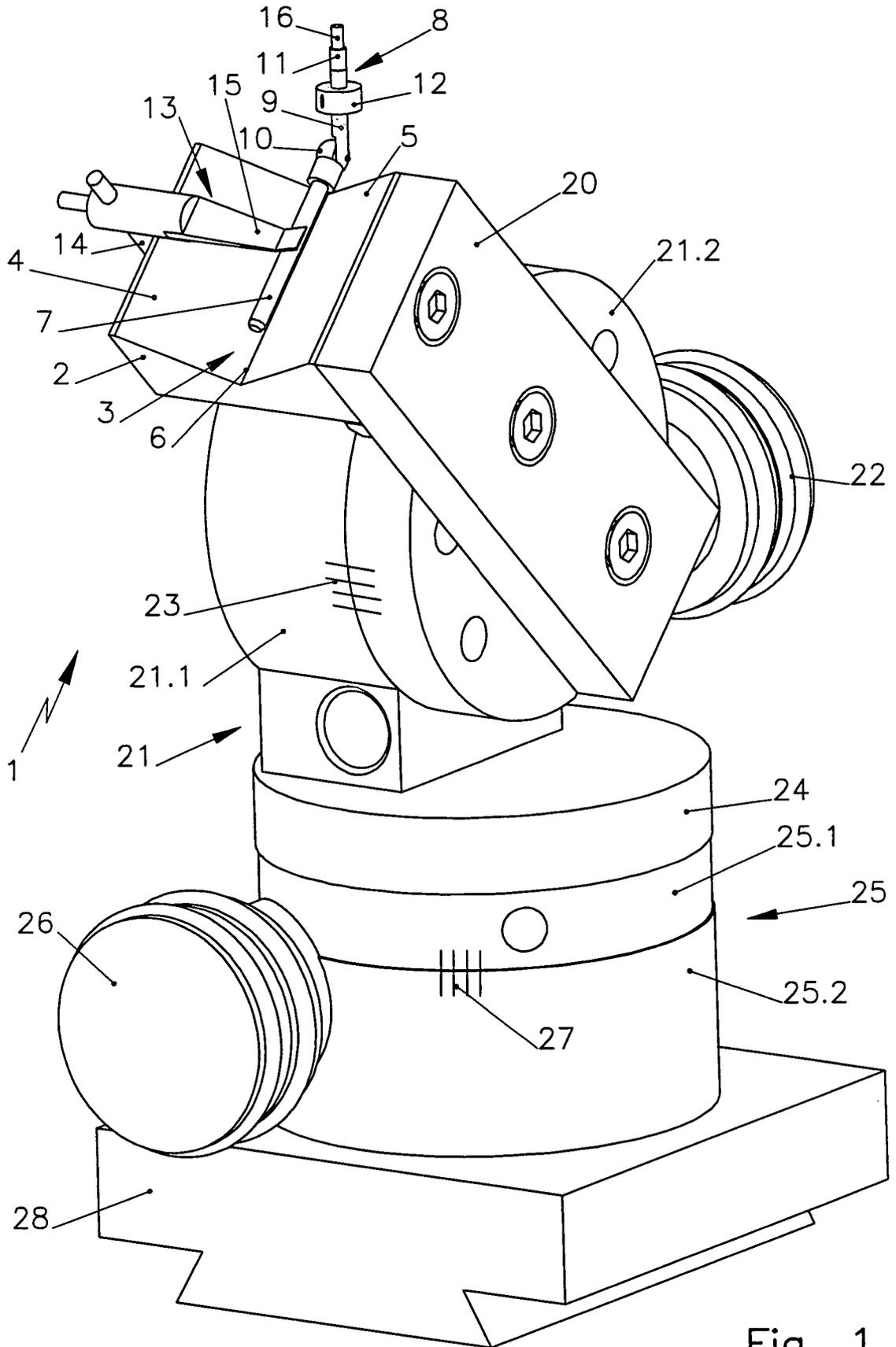


Fig. 1

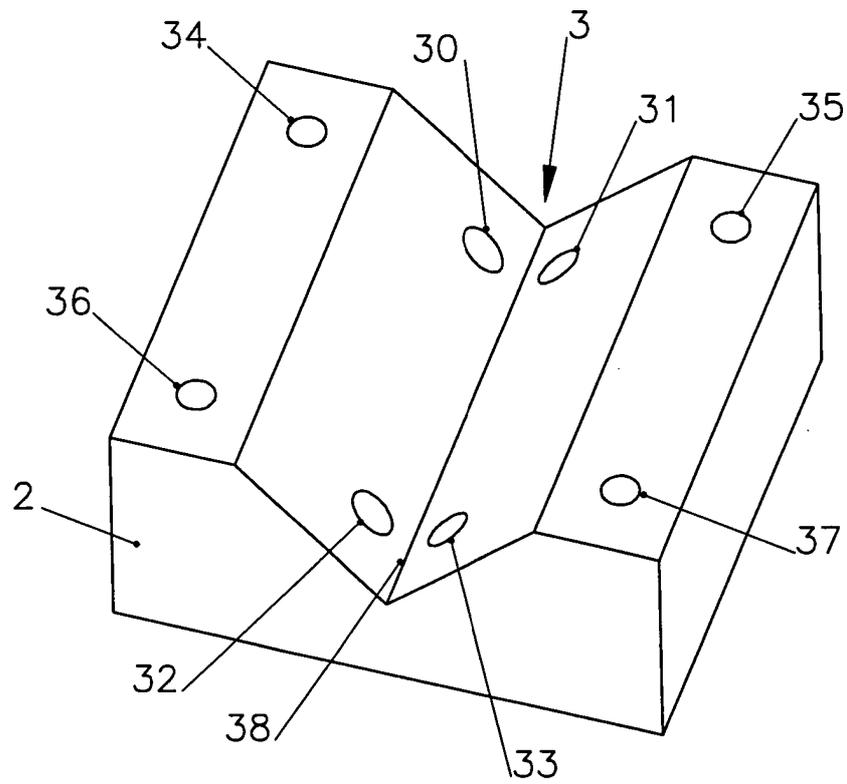


Fig. 2