DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) **Wirtschaftspatent**

(19) **DD** (11) **220 557 A1**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) **B 28 B 11/00**
B 28 B 17/00
B 24 B 47/22

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 28 B / 254 832 4 (22) 15.09.83 (44) 03.04.85

(71) VE Wissenschaftlich-technischer Betrieb Keramik, 8250 Meißen, Ossietzkystraße 37a, DD
(72) Jeschke, Dieter; Lindig, Volker; Krause, Ulrich; Leuschner, Gerhard; Hampel, Werner, Dipl.-Ing., DD

(54) Vorrichtung zum automatischen Positionieren von keramischen Erzeugnissen

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum automatischen Positionieren von keramischen Erzeugnissen, die aus gestalterischen oder sonstigen Gründen mit Oberflächenunregelmäßigkeiten versehen sind. Erfindungsgemäß wird dies dadurch gelöst, daß auf einem Grundkörper ein höheneinstellbares Verbindungsstück mit Sendeeinrichtung für gerichtete Strahlen (Licht- oder Luftstrahl) und eine einstellbare Analogsignalaufnahmeeinheit mit angeschlossenem Grenzwert-Schalter und Auswerteteil angebracht sind. Vom Auswerteteil gelangt entsprechend der Oberflächengestaltung das Stop-Signal zum Antrieb, so daß die keramischen Erzeugnisse insbesondere Becher und Teller positioniert für eine nachfolgende technologische Bearbeitung bereitstehen.

ISSN 0433-6461

7 Seiten

Erfindungsansprüche:

1. Vorrichtung zum automatischen Positionieren von keramischen Erzeugnissen, insbesondere Tassen und Tellern mit optoelektrischen oder pneumatischen Sende- und Empfangseinrichtungen, **gekennzeichnet dadurch,** daß an einem höhen- und seitenverstellbaren Verbindungsstück (20) eine schwenkbare Sendeeinrichtung (10) für gerichtete Strahlen (19) und eine im Abstand zum Abtastobjekt und zur Sendeeinrichtung (10) einstellbare Analogsignalaufnahmeeinheit (4) mit gekoppeltem Grenzwert-Schalter (12) und Auswerteteil (24) angeordnet sind.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß die optische Achse der Analogsignalaufnahmeeinheit (8) zur Sendeeinrichtung (10) für gerichteten Strahl (19) in einem Winkel von ca. 60 bis 90 Grad angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß in der Abbildungsebene der optischen Projektionseinrichtung ein photoelektrischer Wandler (9) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß der Verstärker (14) an dem Ausgang des Grenzwert-Schalters (12) oder an den Überlaufausgang des Zählers (16) geschaltet werden kann.
5. Vorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß der Zähleingang des Zählers (16) an den Ausgang des Impulsgebers (18) oder an den Ausgang des Grenzwert-Schalters (12) geschaltet werden kann.
6. Vorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß in der Sendeeinrichtung (10) mit drehbarer Düsenaufnahme (29) eine oder mehrere Strahl-Staudüsen (26, 27) angeordnet sind.
7. Vorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß in der Sendeeinrichtung (10) eine Strahldüse und in der Analogsignalaufnahmeeinheit (4) eine Fangdüse angeordnet sind.
8. Vorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß die schwenkbare Sendeeinrichtung (10) mit Führungsrollen (31, 32) versehen ist.
9. Vorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Abstandseinstellung der Sendeeinrichtung (10) durch eine Regeleinrichtung (30) erfolgt und der Schwenkbereich durch Stellschrauben (34, 35) einstellbar ist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum automatischen Positionieren von keramischen Erzeugnissen, die aus gestalterischen oder sonstigen Gründen mit Oberflächenunregelmäßigkeiten versehen sind und die zum Zwecke einer weiteren Bearbeitung, zum Beispiel Anbringung von Komplettierungsteilen oder Dekoren, eine definierte Lage erhalten müssen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Aus der Patentschrift WP 146422 ist eine Vorrichtung bekannt, die es gestattet, festoniertes Flachgeschirr zu positionieren, indem dieses durch einen Getriebemotor in Rotation versetzt und die Randkontur mit Hilfe pneumatischer oder photoelektrischer Geber und Empfänger, die mechanisch an das Flachgeschirr herangeführt werden müssen, abgetastet werden und beim Erreichen einer bestimmten Geometrie des Randes, die mit der artikelspezifisch eingestellten Anordnungsgeometrie von Gebern und Empfängern übereinstimmt, der Motor abgeschaltet wird.
Dieser Vorrichtung haften die Nachteile an, daß zur Messung eine mechanische Berührung erforderlich ist, die zum Beispiel bei Positionierung ungebrannter keramischer Erzeugnisse Deformationen nach sich zieht und daß die mechanisch bewegten Teile verschleißbehaftet sind. Für keramisches Hohlgeschirr sowie keramische Erzeugnisse mit farbig oder reliefartig markierter Oberfläche ist diese Vorrichtung nicht anwendbar, solche keramischen Erzeugnisse werden z. Z. ausschließlich manuell positioniert.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die angeführten Nachteile zu beseitigen, das automatisierte Positionieren von keramischen Erzeugnissen zu gewährleisten und eine Qualitätserhöhung durch Wegfall von subjektiven Arbeitsfehlern zu erreichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, die es ermöglicht, keramische Erzeugnisse, die mit Oberflächenunregelmäßigkeiten versehen sind, automatisch zu positionieren und somit eine definierte Lage für technologische Bearbeitungen zu schaffen.
Erfindungsgemäß wird dies dadurch gelöst, daß auf einem Grundkörper eine verstellbare Sendeeinrichtung für gerichtete Strahlen, die Licht- oder Luftstrahlen sein können und eine einstellbare Analogsignalaufnahmeeinheit mit angeschlossenem Grenzwert-Schalter angeordnet sind.
Die gerichteten Strahlen werden so ausgesandt, daß ein örtlich begrenzter Teil der Oberfläche des abzutastenden keramischen Erzeugnisses getroffen wird. Ein punktförmiger Ausschnitt des von den gerichteten Strahlen getroffenen Teils der Oberfläche wird von der Analogsignalaufnahmeeinheit abgetastet.
Mittels eines motorischen Antriebes wird das keramische Erzeugnis durch Rotation oder Translation an der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorbeigeführt. Dadurch ergibt sich eine Abtastlinie auf der Oberfläche des keramischen Erzeugnisses. Ein als Bestandteil der Analogsignalaufnahmeeinheit vorhandener geeigneter Wandler liefert ein zeitlich der Bewegung des keramischen Erzeugnisses folgendes, zu den auf der Abtastlinie enthaltenen, für die Positionierung erforderlichen Informationen, analoges in einem Grenzwert-Schalter verwertbares Signal. Bei der Anwendung von gerichteten Lichtstrahlen, die von der Sendeeinrichtung mit einem Winkel von ca. 60 bis 90 Grad (in Bewegungsrichtung des keramischen Erzeugnisses) zur optischen Achse der Analogsignalaufnahmeeinheit ausgestrahlt werden, ergeben sich die Informationen über die örtliche Verteilung von markanten, auf der Abtastlinie liegenden für die Positionsdefinition erforderlichen Punkten durch Erfassung von Helligkeitskontrasten, die durch Schattenwurf an Erhebungen oder Vertiefungen entstehen, über einen in der Bildebene der optischen Projektierungseinrichtung befindlichen punktförmigen photoelektrischen Wandler.
In Anwendungsfällen, bei denen die markanten Punkte gegenüber der Grundfarbe der Oberfläche des keramischen Erzeugnisses auch bei Anstrahlung mit diffusem Licht Kontraste aufweisen, ist die Anstrahlung mit gerichtetem Licht nicht erforderlich, z. B. wird die Kante eines keramischen Erzeugnisses gegenüber einem kontrastierenden Hintergrund abgetastet oder werden Farbmarkierungen auf der Oberfläche des keramischen Erzeugnisses zur Positionsdefinition verwendet.

Beim Einsatz von Luftstrahlen zur Abtastung der Oberfläche von keramischen Erzeugnissen wird in der Analogsignalaufnahmeeinheit die in Abhängigkeit von der Oberflächenbeschaffenheit (Erhöhungen bzw. Vertiefungen) auftretende Druckänderung registriert.

Unterschiede ergeben sich nur in der Entfernung der Sende- bzw. Aufnahmeeinheiten zum Objekt. Während beim Einsatz von Lichtstrahlen eine beliebige nur durch die Licht- und Abbildungsverhältnisse begrenzte Entfernung zwischen Objekt und Analogsignalaufnahmeeinheit möglich ist, muß bei pneumatischen Abtastungen auf der Basis der Rückstaumeldung eine Entfernung im Bereich von Zehntelmillimetern eingehalten werden.

Die am Ausgang der Analogsignalaufnahmeeinheit anliegenden analogen Signale werden in einem nachgeschalteten Grenzwert-Schalter in verwertbare digitale Signale umgewandelt. Durch den Einsatz einer oder mehrerer Sende- und Empfangseinrichtungen und eine entsprechende Gestaltung des Auswertteiles ist es möglich, alle Arten von vorhandenen oder aufgebrachten Oberflächenmerkmalen an keramischen Erzeugnissen zu erfassen und beim Erreichen der gewünschten Position den Stop-Befehl an den Antrieb zu geben. Die keramischen Erzeugnisse erhalten somit eine definierte Lage, die als Basis für technologische Bearbeitungen dient.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an drei Ausführungsbeispielen näher erläutert.

In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: Seitenansicht der Vorrichtung zum Positionieren von keramischen Bechern

Fig. 2: Draufsicht der Vorrichtung zum Positionieren von keramischen Bechern

Fig. 3: Seitenansicht der Vorrichtung zum Positionieren von keramischen Tellern

Fig. 4: Draufsicht der Vorrichtung zum Positionieren von keramischen Tellern

Fig. 5: Draufsicht der Vorrichtung zum Positionieren von keramischen Bechern mittels Luftstrahlabtastung nach Schnitt

Fig. 6: Schnitt B-B in Fig. 5

Beispiel 1:

Nach Fig. 1 und 2 befindet sich ein keramischer Becher 1, dessen Außenseite reliefartig gestaltet ist, auf der Aufnahme 2, die über dem Antrieb 3 in Rotation versetzt wird.

Auf einem Grundkörper 25 ist eine in der Höhe verstellbare auf der Führung 21 um die Rotationsachse des keramischen Erzeugnisses schwenkbare Analogsignalaufnahmeeinheit 4, bestehend aus Objektiv 5, Blende 6 und lichtdichtem Gehäuse 7, so angeordnet, daß ein punktförmiger Oberflächenausschnitt entlang der Abtastlinie 37 des keramischen Bechers 1 auf dem photoelektrischen Wandler 9, der eine möglichst geringe geometrische Abmessung aufweist, abgebildet wird.

Mit der Analogsignalaufnahmeeinheit 4 ist über das Verbindungsstück 20 die Führung 22 starr verbunden. Auf der Führung 22 ist die optische Sendeeinrichtung 10 um den Punkt des Auftreffens der optischen Achse der Analogsignalaufnahmeeinheit auf die Oberfläche des keramischen Erzeugnisses 11 schwenkbar angeordnet. Die optische Sendeeinrichtung 10 sendet einen gerichteten Strahl 19 auf die Oberfläche des keramischen Bechers 1 an den Punkt des Auftreffens der optischen Achse der Analogsignalaufnahmeeinheit auf die Oberfläche des keramischen Erzeugnisses 11 und dessen nähere Umgebung. Die optische Achse des gerichteten Strahles 19 und die optische Achse der Analogsignalaufnahmeeinheit 8 bilden einen Winkel zwischen ca. $\alpha_1 = 60$ Grad und ca. $\alpha_2 = 90$ Grad.

Am Ausgang des photoelektrischen Wandlers 9 fließt ein der Helligkeit des abgebildeten Punktes proportionaler Strom I. Die Blende 6 gestattet die Anpassung des Kontrastumfanges der Abbildung an den Arbeitsbereich des photoelektrischen Wandlers 9 sowie eine Vergrößerung der Abbildungstiefenschärfe, die bei Abtastung von nicht rotationssymmetrischen keramischen Erzeugnissen erforderlich ist.

Dem photoelektrischen Wandler 9 ist ein Grenzwert-Schalter 12 nachgeschaltet, dessen Schaltpunkt an einer dem Hell/Dunkel-Wechsel der Abbildung angepaßten Größe des Stromes I liegt. Dem Grenzwert-Schalter 12 ist ein Auswerteteil 24 nachgeschaltet. In Stellung a des Umschalters 13 gelangt das Ausgangssignal des Grenzwert-Schalters 12 direkt auf dem Verstärker 14, der den Abtrieb 3 beim ersten während der Bewegung des keramischen Bechers 1 erscheinenden auf dem photoelektrischen Wandler 9 abgebildeten Hell/Dunkel-Übergang abschaltet. In Stellung a des Umschalters 15 und Stellung b des Umschalters 13 liegt der Ausgang des Grenzwert-Schalters 12 am Zähleingang des voreinstellbaren Zählers 16, an dessen Überlaufausgang der Verstärker 14 angeschlossen ist. Während der Bewegung des keramischen Bechers 1 werden die in zeitlicher Folge erscheinenden Hell/Dunkel-Übergänge vom voreinstellbaren Zähler 16 gezählt. Beim Erreichen der voreingestellten Zählgröße erscheint am Ausgang des voreinstellbaren Zählers 16 ein Überlaufimpuls, der über den Verstärker 14 den Antrieb 3 abschaltet.

In Stellung b des Umschalters 13, Stellung b des Umschalters 15 und Stellung „ein" des Schalters 17 sind der Ausgang des starr mit dem Antrieb 3 gekoppelten Impulsgebers 18 auf den Zähleingang und der Ausgang des Grenzwert-Schalters 12 auf den Rückstelleingang des voreinstellbaren Zählers 16 geschaltet, der Überlaufausgang des voreinstellbaren Zählers 16 liegt am Eingang des Verstärkers 14. Der Impulsgeber 18 liefert während der Rotation des keramischen Bechers 1 eine pro Drehwinkeleinheit konstante Zahl von Impulsen. Durch Zählung der zwischen den während der Rotation des keramischen Bechers 1 erscheinenden Hell/Dunkel-Übergänge liegenden Impulse wird ein Maß für den geometrischen Abstand der Hell/Dunkel-Übergänge gewonnen. Bei jedem Hell/Dunkel-Übergang wird der voreinstellbare Zähler 16 zurückgestellt. Bei Übereinstimmung einer am voreinstellbaren Zähler 16 voreingestellten Zahl mit einer zwischen bestimmten Hell/Dunkel-Übergängen liegenden Impulszahl erscheint am Überlaufausgang des voreinstellbaren Zählers 16 ein Impuls, der über den Verstärker 14 den Antrieb 3 abschaltet. Die Meßgenauigkeit für den geometrischen Abstand der Hell/Dunkel-Übergänge kann durch die Anzahl der Impulse pro Drehwinkeleinheit festgelegt werden, größere Anzahl ergibt höhere Genauigkeit.

Beispiel 2:

Fig. 3 und 4 zeigen die Anordnung einer Vorrichtung zum Positionieren von keramischen Tellern 38 mit kantig gestalteter Begrenzungslinie. Der zu positionierende keramische Teller 38 befindet sich auf der vom Antrieb 3 in Rotation versetzten Aufnahme 2. Die optische Projektionseinrichtung ist so angeordnet, daß die Kante des keramischen Tellers 21 längs der Abtastlinie 37 abgetastet wird, wobei der gegenüber der Oberfläche des keramischen Tellers 38 dunkle Hintergrund 23 an den Schnittstellen der Abtastlinie 37 mit der Kante des keramischen Tellers 38, die für die Informationsgewinnung erforderlichen Hell/Dunkel-Übergänge gewährleistet. Die Anordnung der anderen Vorrichtungsteile entspricht der Darstellung nach Fig. 1 und 2 und ist in der Darstellung nach Fig. 3 und 4 weggelassen.

Fig. 5 und 6 zeigen eine Ausführung mit gerichteten Luftstrahlen. Ein keramischer Becher 1 befindet sich auf der Aufnahme 2 und wird über den Antrieb 3 in Rotation versetzt. Die Sendeeinrichtung 10, die jetzt über die in einem Schwenkstück 36 mit drehbarer Düsenaufnahme 29 angeordneten Strahl-Staudüsen 26, 27, gerichtete Strahlen 19 aussendet wird über den schwenkbaren Hebel 33, dessen Abstand zur Oberfläche des keramischen Bechers 1 durch eine Regeleinrichtung 30 vorgegeben wird, in Arbeitsposition geschwenkt. Der Schwenkbereich der Regeleinrichtung 30 ist durch die Stellschrauben 34, 35 einstellbar. In einer vereinfachten Form kann der Abstand zur Oberfläche des keramischen Bechers 1 mittels Führungsrollen 31, 32 fixiert werden. Gelangt eine Vertiefung oder Erhöhung 28, welche z. B. ein periodisch wiederkehrendes Element eines Reliefrandes oder eine unter einem Henkelansatzpunkt angebrachte Markierung sein kann, vor die resultierende Wirkungslinie der Strahl-Staudüsen 26, 27 wird durch Veränderung des in der Analogsignalaufnahmeeinheit 4 registrierten analogen Druckes über einen Grenzwert Analog/Digitalwandler 12 und nachfolgende Verarbeitung im Auswerteteil 24 entsprechend dem in Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2 bereits beschriebenen Varianten, das Stop-Signal an den Antrieb 3 erteilt. Der keramische Becher 1 hat somit eine definierte Lage und steht zur weiteren Bearbeitung bereit.

Fig.1

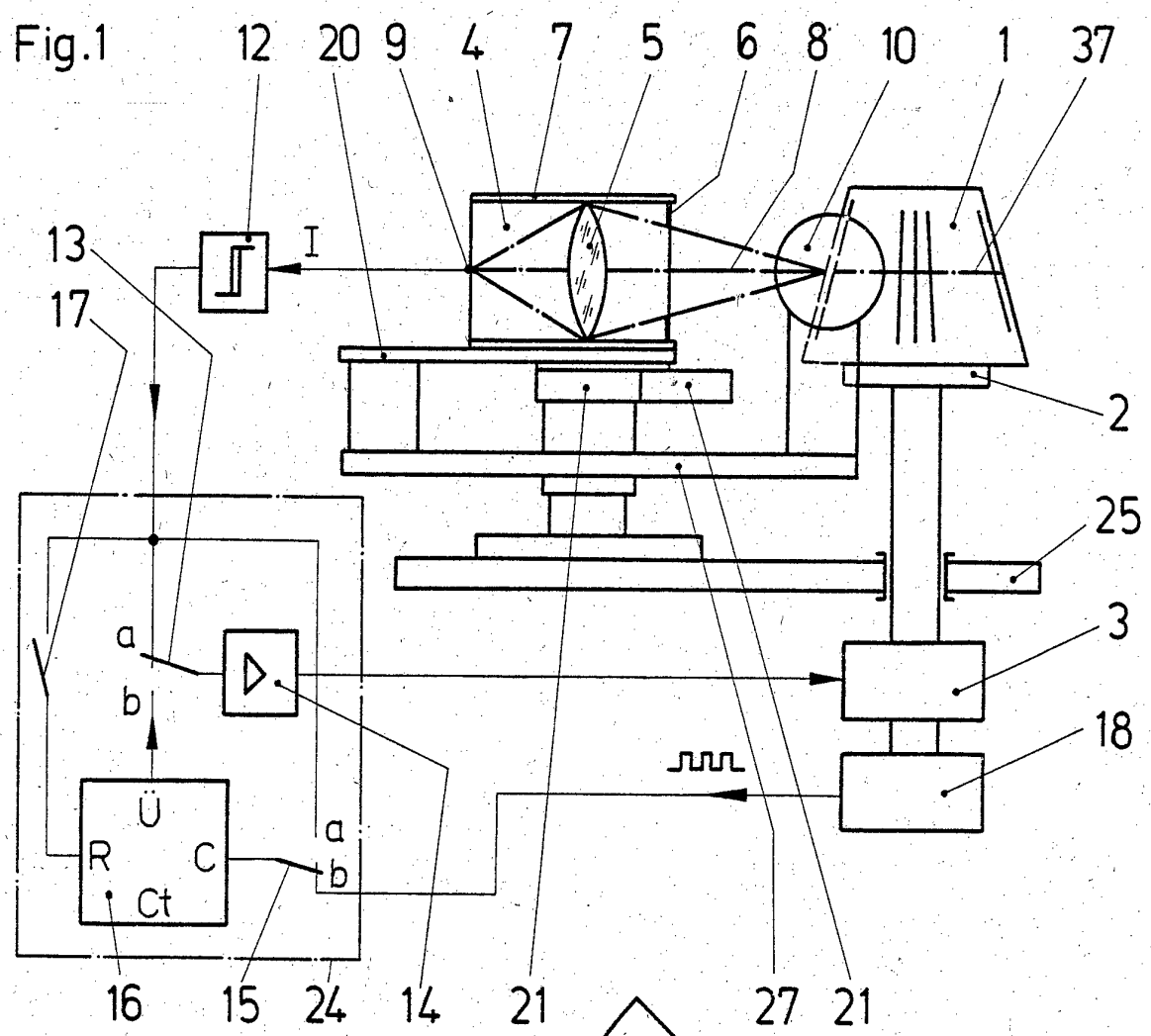

12
20
9
4
7
5
6
8
10
1
37
13
17
I
2
25
3
18
a
b
Ü
R
C
Ct
a
b
16
15
24
14
21
27
21

Fig. 2

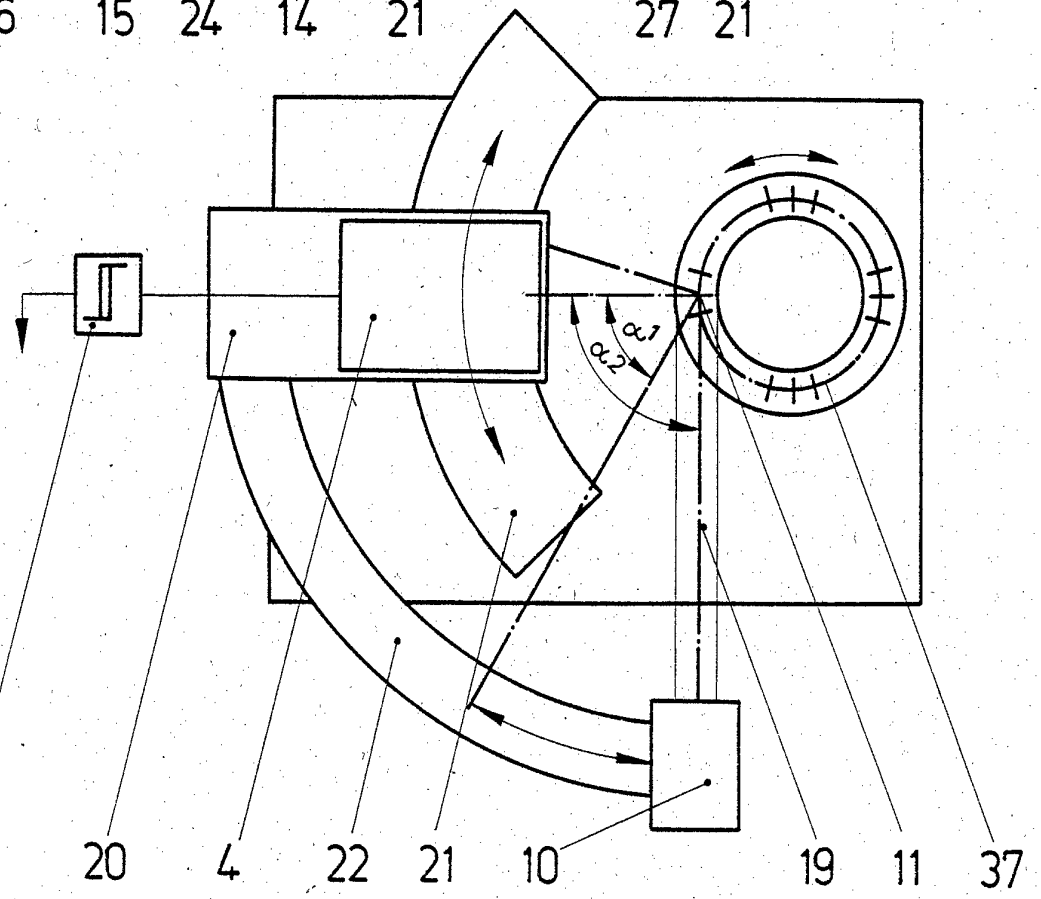

α1
α2
12
20
4
22
21
10
19
11
37

Fig. 3

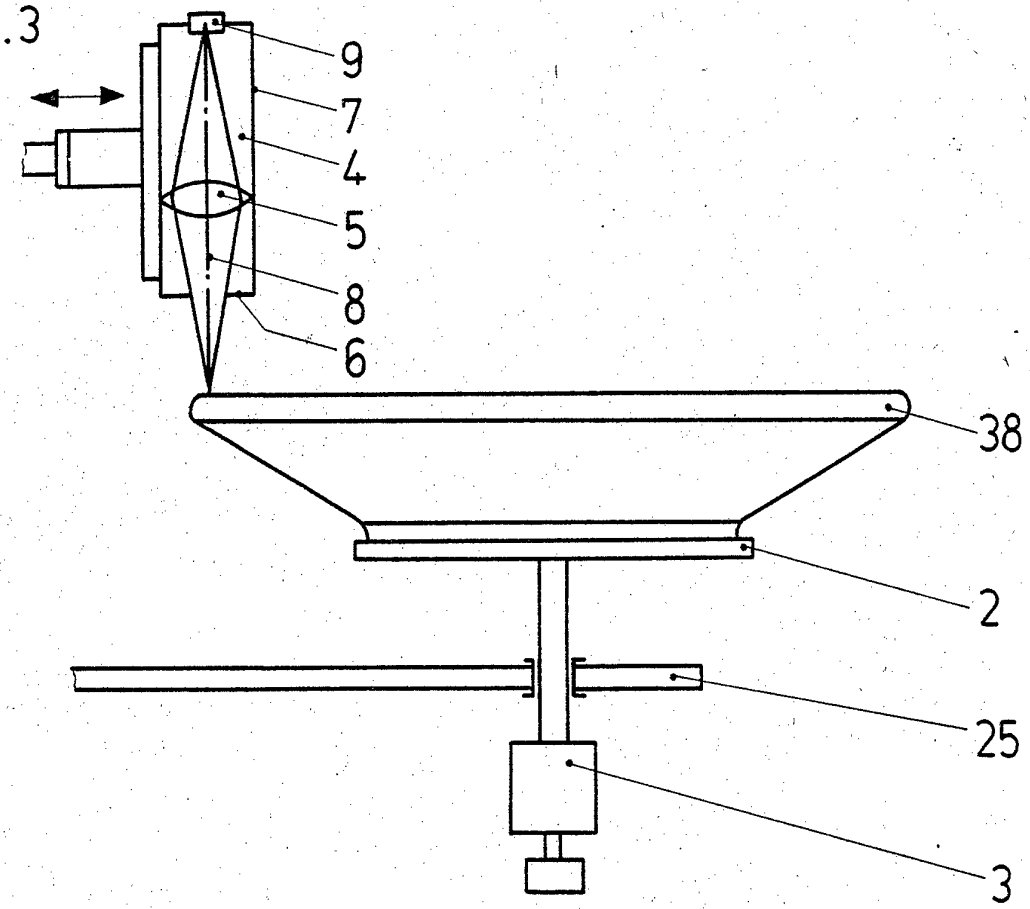


Fig. 4

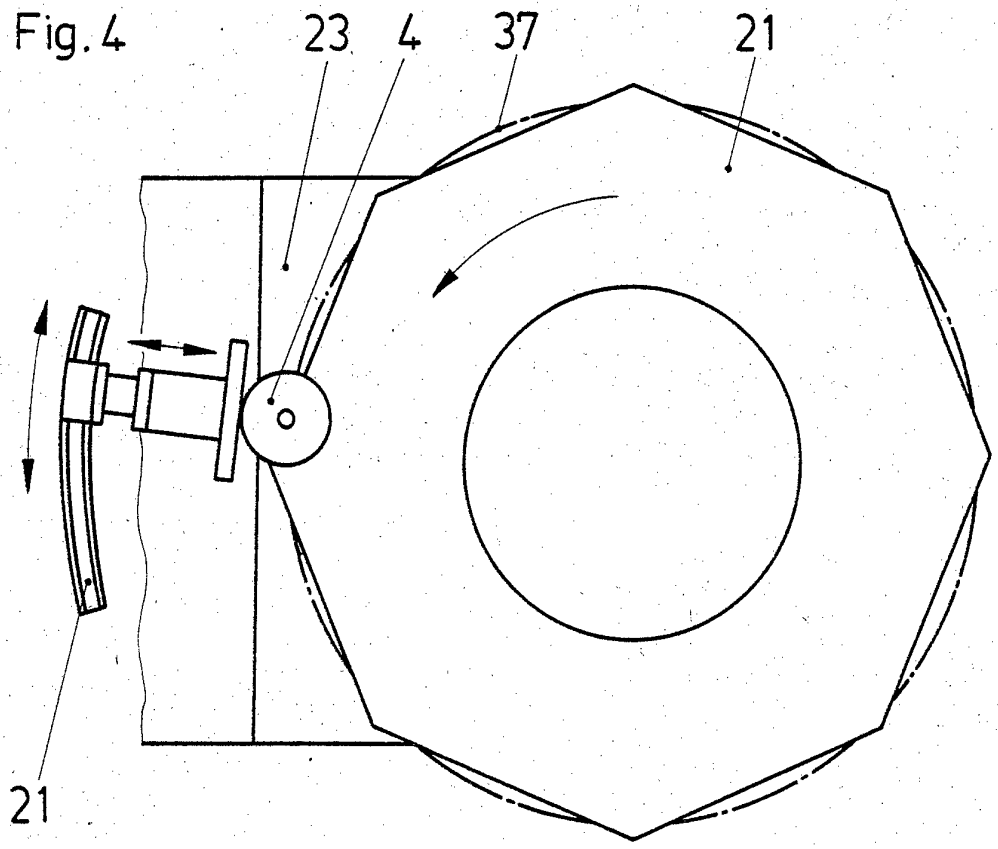


Fig.5 A – A

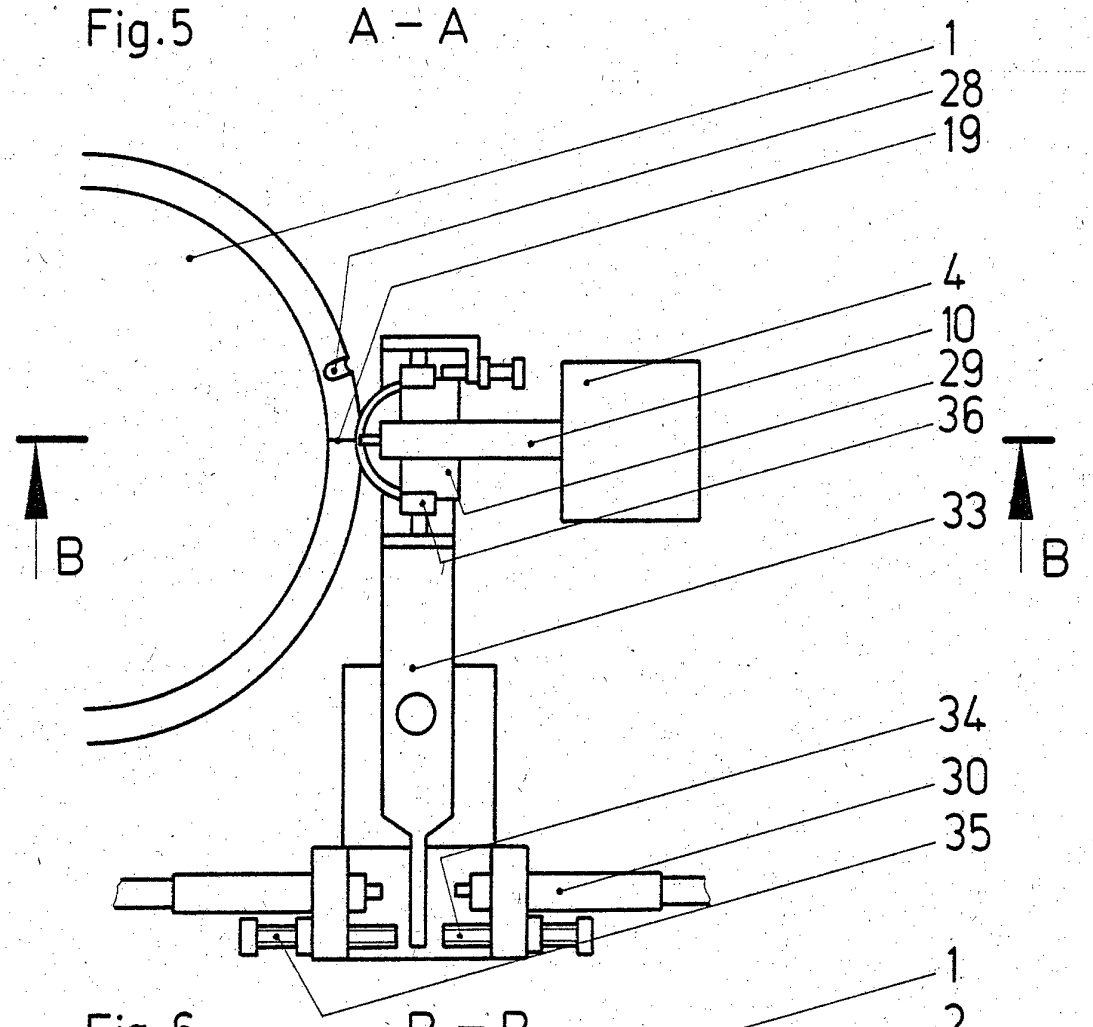


Fig.6 B – B

