



PCT

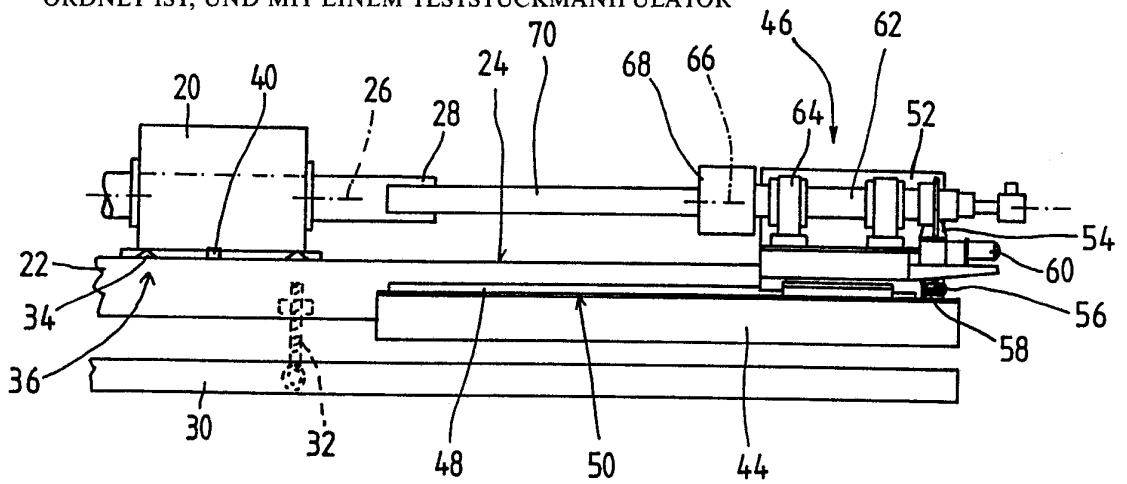
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

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

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : G01N 29/04</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 92/11533 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. Juli 1992 (09.07.92)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE91/00989 (22) Internationales Anmeldedatum: 18. Dezember 1991 (18.12.91) (30) Prioritätsdaten: P 40 40 870.1 20. Dezember 1990 (20.12.90) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): KRAUTKRÄMER GMBH & CO. [DE/DE]; Robert-Bosch-Str. 3, D-5030 Hürth 5 (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : PRAUSE, Reinhard [DE/DE]; Brückenstraße 10, D-5205 St Augustin (DE). PATZKE, Ottokar [DE/DE]; Stettiner Str. 10, D-5042 Erftstadt-Lieblar (DE). PAWELLETZ, Reinhard [DE/DE]; Am Seeblick 84, D-4000 Düsseldorf 22 (DE). KAR-BACH, Bernhard [DE/DE]; Mattias-Curt-Str. 1, D-5042 Erftstadt-Friesheim (DE).</p>		<p>(74) Anwalt: BAUER, Wulf; Wolfgang-Müller-Str. 12, D-5000 Köln 51 (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), MC (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>

(54) Title: **WHOLE-PRODUCT ULTRASONIC INSPECTION SYSTEM WITH A TEST-HEAD MOUNT, IN PARTICULAR A MOUNT DESIGNED AS A ROTATING BODY, MOUNTED ON A HEIGHT-ADJUSTABLE TEST BENCH, THE SYSTEM ALSO INCLUDING A TEST-PIECE MANIPULATOR**

(54) Bezeichnung: **GANZKÖRPER-PRÜFANLAGE MIT EINEM INSBESONDERE ALS ROTOR AUSGEBILDETEN PRÜFKOPFTRÄGER, DER AUF EINEM HÖHENVERSTELLBAREN AUFNAHMETISCH ANGEORDNET IST, UND MIT EINEM TESTSTÜCKMANIPULATOR**



(57) Abstract

In the whole-product ultrasonic inspection system proposed, the test-head mount is mounted on a height-adjustable test bench (22), the system further including a test-piece manipulator (46) mounted on the same test bench (22). The axes (66, 26) of the manipulator (46) and the test piece (28) held in the test-head mount (along the line of inspection) are parallel to each other. The system is fitted, between the test bench (22) and either the manipulator (46) or the test-head mount, with a guideway (36) running at right angles to the axis (66) of the manipulator (46) and the axis (26) of the test piece (28) in the test-head mount. The dimensions of the guideway are such that the manipulator (46) can be displaced relative to the test-head mount between a test position in which the axes (66, 26) of the manipulator (46) and the test piece (28) held in the test-head mount coincidence and a servicing position in which the manipulator (46) does not obstruct the passage of test pieces (28) through the test-head mount.

(57) Zusammenfassung Bei der Ultraschall-Ganzkörper-Prüfanlage ist der Prüfkopfträger auf einem höhenverstellbaren Aufnahmetisch (22) angeordnet und ist ein Teststückmanipulator (46) vorgesehen, der auch auf dem höhenverstellbaren Aufnahmetisch (22) angeordnet ist. Die Achsen (66, 26) von Teststückmanipulator (46) und einem Prüfstück (28) im Prüfkopfträger (Prüflinie) verlaufen parallel zueinander. Eine Längsführung (36) ist zwischen dem Aufnahmetisch (22) und entweder dem Teststückmanipulator (46) oder dem Prüfkopfträger vorgesehen, sie verläuft quer zur Achse (66) des Teststückmanipulators (46) und der Achse (26) des Prüfstücks (28) im Prüfkopfträger und ist so bemessen, daß der Teststückmanipulators (46) relativ zum Prüfkopfträger zwischen einer Testposition, in der die Achsen (66, 26) von Teststückmanipulator (46) und einem Prüfstück (28) im Prüfkopfträger zusammenfallen und einer Serviceposition, in der der Teststückmanipulator (46) einen Durchlauf von Prüfständen (28) am Prüfkopfträger nicht behindert, verschiebbar ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	ML	Mali
AU	Australien	FI	Finnland	MN	Mongolci
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BJ	Benin	GR	Griechenland	PL	Polen
BR	Brasilien	HU	Ungarn	RO	Rumänien
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU ⁺	Soviet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TC	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		

+ Die Bestimmung der "SU" hat Wirkung in der Russischen Föderation. Es ist noch nicht bekannt, ob solche Bestimmungen in anderen Staaten der ehemaligen Sowjetunion Wirkung haben.

Bezeichnung: Ganzkörper-Prüfanlage mit einem insbesondere als Rotor ausgebildeten Prüfkopfträger, der auf einem höhenverstellbaren Aufnahmetisch angeordnet ist, und mit einem Teststückmanipulator

Die Erfindung bezieht sich auf eine Ultraschall-Ganzkörper-Prüfanlage mit einem insbesondere als Rotor ausgebildeten Prüfkopfträger, der auf einem höhenverstellbaren Aufnahmetisch angeordnet ist, und mit einem Teststückmanipulator.

Als "Ganzkörper-Prüfanlagen" werden Ultraschallprüfanlagen bezeichnet, die für die Prüfung von Rohren, Stangen oder anderem Material mit regelmäßigem Polygonprofil geeignet sind und bei denen das Prüfstück entlang einer schraubenlinienförmigen Bahn mit Ultraschall abgetastet wird. Das Prüfstück wird dabei in Richtung seiner Längsachse gegenüber dem Prüfkopfträger bewegt. Entweder wird das Prüfstück zusätzlich dabei selbst um seine Längsachse gedreht und bleibt der Prüfkopfträger fest, oder der Prüfkopfträger ist als Rotor ausgebildet, der sich um die Achse des Prüfstücks dreht. Derartige Prüfanlagen sind beispielsweise in J. und H. Krautkrämer "Werkstoffprüfung mit Ultraschall", 4. Aufl., Seiten 442 bis 461 beschrieben.

Mittels eines Teststückmanipulators werden Teststücke (Eichnormale) präzise in der Ganzkörper-Prüfanlage positioniert. Teststücke mit dem dazugehörigen Teststückmanipulator sind Einstellnormale von Ultraschall-Prüfanlagen der hier in Rede stehenden Art, mit ihnen wird die Prüfmechanik und -elektronik eingestellt. Die Teststücke haben üblicherweise und je nach Prüfaufgabe mehrere Arten Fehler. Diese sind an unterschiedlichen Positionen auf dem Umfang und über die Länge des Teststücks verteilt bewußt eingearbeitet. Um alle

derartigen Fehler (Normfehler) erfassen zu können, muß das Teststück mittels des Manipulators einerseits in seiner Längsachse gegenüber dem Prüfkopfträger in jede Position gefahren werden können. Andererseits muß es um seine Längsachse drehbar sein sowie gegebenenfalls Oszillationsbewegungen ausführen können.

Durch Normen, teilweise auch durch Lieferverträge, ist vorgeschrieben, in welchen Abständen eine Ganzkörper-Prüfanlage einzustellen ist, um vorgegebene Produktionsqualitäten einhalten zu können. Die Einstellung und Überprüfung ist notwendig, weil sich während des Betriebes Abweichungen einstellen können, beispielsweise verschmutzen die Prüfköpfe oder nutzen sich ab. Um nun bei gleichen Fehlern die jeweils auch entsprechend gleiche elektrische Anzeige zu erhalten, erfolgt die Einstellung mittels des zugehörigen Teststücks auf vorgegebene Werte, beispielsweise wird die Verstärkung nachgestellt.

Eine derartige Überprüfung und Justierung einer Ganzkörper-Prüfanlage bedeutet stets einen Ausfall in der Produktion. Es wird daher angestrebt, daß die Einstell- und Überprüfungszeiten so kurz wie möglich sind. Hierfür ist ein schneller Teststückwechsel, der möglichst automatisierbar ist, anzustreben.

Beim praktischen Ablauf einer Einstellung einer Ganzkörper-Prüfanlage wird der Prüfkopfträger im allgemeinen aus einer Serviceposition in die Testposition verfahren, dies geschieht zumeist horizontal. In dieser Position wird nun mittels des Prüfstückmanipulators ein Teststück an den Prüfkopfträger herangefahren und bewegt.

Die Einstellung einer Prüfanlage mit dem bekannten Teststückmanipulator und den zugehörigen Teststücken erfordert relativ viel Zeit. Es muß jeweils ein Teststück eingespannt werden, der Teststückmanipulator für die jeweilige Prüfaufgabe achsgleich mit dem Prüfkopfträger ausgerichtet werden und es müssen die Relativbewegungen durchgeführt werden.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Prüfanlage der hier in Rede stehenden Art mit einem Teststückmanipulator so weiterzubilden, daß die Einstellung und Überprüfung weitge-

hend mechanisiert erfolgen kann.

Gelöst wird diese Aufgabe entweder durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 oder durch die Merkmale des nebengeordneten Patentanspruchs 2.

Erfindungsgemäß sind also Teststückmanipulator und Prüfkopfträger auf dem höhenverstellbaren Aufnahmetisch angeordnet sind. Eine separate Höhenjustierung entfällt dadurch. Weiterhin wird das Einbringen des Prüfkopfträgers in die Bahn des Teststückmanipulators oder umgekehrt das Einbringen des Teststückmanipulators in die Prüflinie, das ist die Achse eines Prüfstücks im Prüfkopfträgers, dadurch vereinfacht und präzise vorgebbar, daß in der Lösung gemäß Patentanspruch 1 entweder der Teststückmanipulator oder der Prüfkopfträger mittels einer Längsführung am Aufnahmetisch angeordnet ist, so daß eine Verschiebung quer zur Achse von Teststückmanipulator bzw. Prüfstück erfolgen kann. In der Lösung nach Patentanspruch 2 ist der Teststückmanipulator an einem Schwenkarm angeordnet, der seinerseits am höhenverstellbaren Aufnahmetisch angelenkt ist. In einer Schwenkstellung fallen die Achse des Teststückmanipulators und die Prüflinie zusammen. In der anderen Schwenkstellung befindet sich der Teststückmanipulator in der Ruhe- und Serviceposition.

Die Erfindung ermöglicht also ein schnelles Ausrichten der Achsen des Teststückmanipulators und des Prüfkopfträgers, dieses Ausrichten kann maschinell erfolgen, läßt sich also beispielsweise durch einen Rechner gesteuert in gewissen Zeitabständen automatisch durchführen. In jedem Fall verkürzen sich die Zeiten, die für das Vorbereiten der eigentlichen Überprüfung notwendig sind. Der Teststückmanipulator muß nicht noch in irgendeiner Form ausgerichtet werden, vielmehr kann ein Teststück, das sich am Teststückmanipulator befindet, ohne weitere Justierungsmaßnahmen in den Prüfkopfträger, der beispielsweise ein Rotor ist, geschoben werden. Einziges Kriterium, das bei einer derartigen Anordnung noch die einzelnen Teststücke voneinander unterscheidet, ist dann der Durchmesser der Teststücke. Anders ausgedrückt muß beispielsweise ein Prüfkopfträger für Segment-Tauchtechnik so angestellt werden, daß das Teststück erfaßt wird oder es müssen bei einem Prüfkopfträger in Form eines Rotors die Dichtringe

entsprechend ausgebildet werden, damit das Teststück eingefahren werden kann und ausreichend abgedichtet wird.

Dies ermöglicht folgende, für sich erfinderische Durchführung der Einstellung von Ganzkörper-Prüfanlagen: In Abkehr von der bisherigen Übung, bei der das Teststück konturgleich mit den Prüfstücken, also den zu testenden Rohren, Stangen oder dergleichen ist, genügt es, Teststücke in abgestuften Durchmessern vorrätig zu halten, z. B. 20 mm, 25 mm, 30 mm usw., und für zwischenliegende Werte zu prüfender Produktion nach einer vorgegebenen Tabelle zu extrapolieren. So kann beispielsweise ein Rohr mit 72 mm Außendurchmesser aus der Produktion getestet werden, indem ein Teststück mit 70 mm Außendurchmesser benutzt wird und die Anpassung durch Extrapolation gefunden wird. Die Extrapolation ist durch die Daten zuvor erfolgter Vergleichsmessungen von Rohren beispielsweise mit dem Durchmesser 80 mm und 70 mm möglich. Hierdurch wird das Lager für Teststücke erheblich reduziert und damit auch der mechanische Ablauf vereinfacht.

Die Längsführung nach der Lehre des Patentanspruchs 1 kann beliebig ausgebildet sein. Sie kann beispielsweise durch Schienen realisiert sein, die waagrecht angeordnet sind und auf denen der Manipulator gegenüber dem (am Aufnahmetisch ortsfesten) Prüfkopfträger verschiebbar angeordnet ist. In einer anderen Ausführung kann der Manipulator an einer vertikalen Hubvorrichtung befestigt sein, die eine vertikal verlaufende Längsführung bildet. In beiden Fällen kann in einer geänderten Ausführung auch der Teststückmanipulator fest mit dem Aufnahmetisch verbunden sein und der Prüfkopfträger auf Schienen bzw. an der Hubvorrichtung befestigt und gegenüber dem Teststückmanipulator verfahrbar angeordnet sein.

Als sehr vorteilhaft hat es sich erwiesen, den Teststückmanipulator über eine zweite, axiale Längsführung am Hubtisch zu befestigen. Mit dieser zusätzlichen Längsführung kann der Teststückmanipulator auf einer Parallelen zur Axialrichtung des Prüfstücks bewegt werden. In der Testposition ist es auf diese Weise möglich, das Teststück axial gegenüber dem Prüfkopfträger hin- und herzubewegen, also das Teststück in den Prüfkopfträger einzufahren und aus ihm herauszufahren.

Weitere Merkmale und Vorzüge der Erfindung ergeben sich aus den übrigen Ansprüchen sowie der nun folgenden Beschreibung eines nicht einschränkend zu verstehenden Ausführungsbeispiels, das unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert wird. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Prüfanlage der hier in Rede stehenden Art mit einem als Rotor ausgebildeten Prüfkopfträger, gezeigt ist die Serviceposition, ein Teststück und ein Teststückmanipulator sind ersichtlich und

Fig. 2 eine Darstellung der Prüfanlage gemäß Fig. 1 bei axialer Blickrichtung.

Die Figuren zeigen eine Ganzkörper-Prüfanlage mit einem Rotor 20. Dieser befindet sich auf einem höhenverstellbaren Aufnahmetisch 22, dessen Oberfläche mit 24 bezeichnet ist, sie ist waagrecht und eben. Der Rotor 20 wird durch hier nicht dargestellte Einrichtungen um eine Rotorachse 26 gedreht, diese Achse fällt zusammen mit der Prüflinie der Ganzkörper-Prüfanlage bzw. der Achse eines Prüfstücks 28.

Der Aufnahmetisch 22 ist seinerseits an einem Grundrahmen 30 abgestützt und kann über eine Hubverstelleinrichtung 32 motorisch auf- und abbewegt werden. In der konkreten Ausbildung hat die Hubverstelleinrichtung 32 mehrere motorisch angetriebene Spindeln, von denen in

Fig. 1 eine dargestellt ist. Sie sind, wie Fig. 2 zeigt, untereinander drehverbunden.

Der Rotor 20 ist auf Schienen 34 angeordnet, die eine erste Längsführung 36 bilden. Die Schienen 34 sind als Präzisionsschienen ausgebildet und unmittelbar auf der Oberfläche 24 des Aufnahmetischs 22 befestigt. Sie verlaufen rechtwinklig zur Rotorachse 26 (Prüflinie). Sie sind so ausgebildet, daß der Rotor 20 zwischen der mit ausgezogenen Strichen dargestellten Testposition (Fig. 2) und der gestrichelt angedeuteten Service- und Einstellposition quer zur Ebene der Fig. 1 verfahren werden kann. Für die Hin- und Herbewegung des Rotors 20 auf den Schienen 34 ist ein Getriebemotor 38 vorgesehen der

ein Ritzel antreibt, das mit einer parallel zu den Schienen 34 verlaufenden Zahnstange in Eingriff steht. Der ersten Längsführung 36 sind einstellbare Anschläge 40, 42 für die Testposition bzw. die Service- und Einstellposition zugeordnet. Durch sie wird sichergestellt, daß der Rotor 20 jeweils die korrekte Position einnimmt.

Am Aufnahmetisch 22 ist eine Konsole 44 angeflanscht, deren Oberfläche in der Ebene der Oberfläche 24 liegt. Diese Konsole 44 trägt einen Teststückmanipulator 46. Hierzu sind auf der Konsole 44 Schienen 48 befestigt, die parallel zur Rotorachse 26 (Prüflinie) verlaufen und eine zweite Längsführung 50 bilden. Auf ihnen ist ein Schlitten 52 motorisch verfahrbar, der seinerseits den Teststückmanipulator 46 aufnimmt. Für die Bewegung des Schlittens 52 in der zweiten Längsführung 50 ist ein motorischer Antrieb vorgesehen, der dem bereits besprochenen Motorantrieb des Rotors 20 auf der ersten Längsführung 36 entspricht: Am Schlitten 52 ist ein Servotriebemotor 54 befestigt, der ein Ritzel 56 treibt, das wiederum in Eingriff mit einer Zahnstange 58 steht, die parallel zu den Schienen 48 verläuft.

In den Figuren 1 und 2 ist noch ein Rotationsantrieb des Teststückmanipulators 46 gezeigt. Hierfür ist ein Getriebemotor 60 vorgesehen, der mittels einer Zahnkette einen Körper 62 des Teststückmanipulators 46 in Umdrehungen mit geringer Umdrehungszahl pro Minute, beispielsweise ein bis zwei Umdrehungen pro Minute, versetzt. Der Körper 62 des Teststückmanipulators wird von zwei axial versetzten Rollenlagerböcken 64 umgriffen, die die beschriebene Drehung des Körpers 62 um eine Rotationsachse 66, auch Achse des Teststückmanipulators 46 genannt, zulassen. Schließlich hat der Teststückmanipulator 46 ein Spannfutter 68, in das, wie Fig. 1 zeigt, ein Teststück 70 eingesetzt ist.

Wie die Figuren zeigen, befinden sich die Rotorachse 26 und die Rotationsachse 66 in gleicher Höhe über der Oberfläche 24. Der Rotor 20 muß um die Strecke A verschoben werden, um aus der Testposition in die Service- und Einstellposition und umgekehrt zu gelangen.

Aus den Figuren ist noch eine Kabelschleppe 72 ersichtlich, über sie

wird der Schlitten 52 mit elektrischer Energie und gegebenenfalls Druckluft versorgt, weiterhin befinden sich in der Kabelschleppe 72 Steuerleitungen.

Die gezeigte Ausführung nach den Figuren 1 und 2 kann in vielfacher Weise abgewandelt werden. So kann beispielsweise der Teststückmanipulator 46 nicht, wie gezeigt, neben dem Rotor 20 angeordnet werden, sondern axial versetzt oberhalb des Rotors 20. In diesem Fall kann entweder der Rotor 20 mittels der ersten Längsführung höhenverstellbar angeordnet sein, so daß seine Achse in die Prüflinie und in die Rotationsachse 66 des Teststückmanipulators eingefahren werden kann. Andererseits kann auch der Rotor ortsfest am Aufnahmetisch 22 befestigt sein und die erste Längsführung eine Hubbewegung der gesamten Konsole 44 gegenüber dem Aufnahmetisch 22 ermöglichen. In diesem Fall kann die erste Längsführung, entlang der die genannte Hubbewegung stattfindet, in Form von Schraubspindeln Hydraulikzylindern oder dergleichen ausgeführt sein, die parallel zueinander und rechtwinklig zur Oberfläche 24 des Aufnahmetischs 22 an diesem angeordnet sind.

A n s p r ü c h e

1. Ultraschall-Ganzkörper-Prüfanlage mit einem insbesondere als Rotor (20) ausgebildeten Prüfkopfträger, der auf einem höhenverstellbaren Aufnahmetisch (22) angeordnet ist, und mit einem Teststückmanipulator (46),
dadurch gekennzeichnet, daß auch der Teststückmanipulator (46) auf dem höhenverstellbaren Aufnahmetisch (22) angeordnet ist, daß die Achsen (66, 26) von Teststückmanipulator (46) und einem Prüfstück (28) im Prüfkopfträger (Prüflinie) parallel zueinander verlaufen, und daß eine Längsführung (36) zwischen dem Aufnahmetisch (22) und entweder dem Teststückmanipulator (46) oder dem Prüfkopfträger vorgesehen ist, die quer zur Achse (66) des Teststückmanipulators (46) und der Achse (26) eines Prüfstücks (28) im Prüfkopfträger verläuft und so bemessen ist, daß der Teststückmanipulator (46) relativ zum Prüfkopfträger zwischen einer Testposition, in der die Achsen (66) von Teststückmanipulator (46) und einem Prüfstück (28) im Prüfkopfträger zusammenfallen und einer Serviceposition, in der der Teststückmanipulator (46) einen Durchlauf von Prüfstücken (28) am Prüfkopfträger nicht behindert, verschiebbar ist.

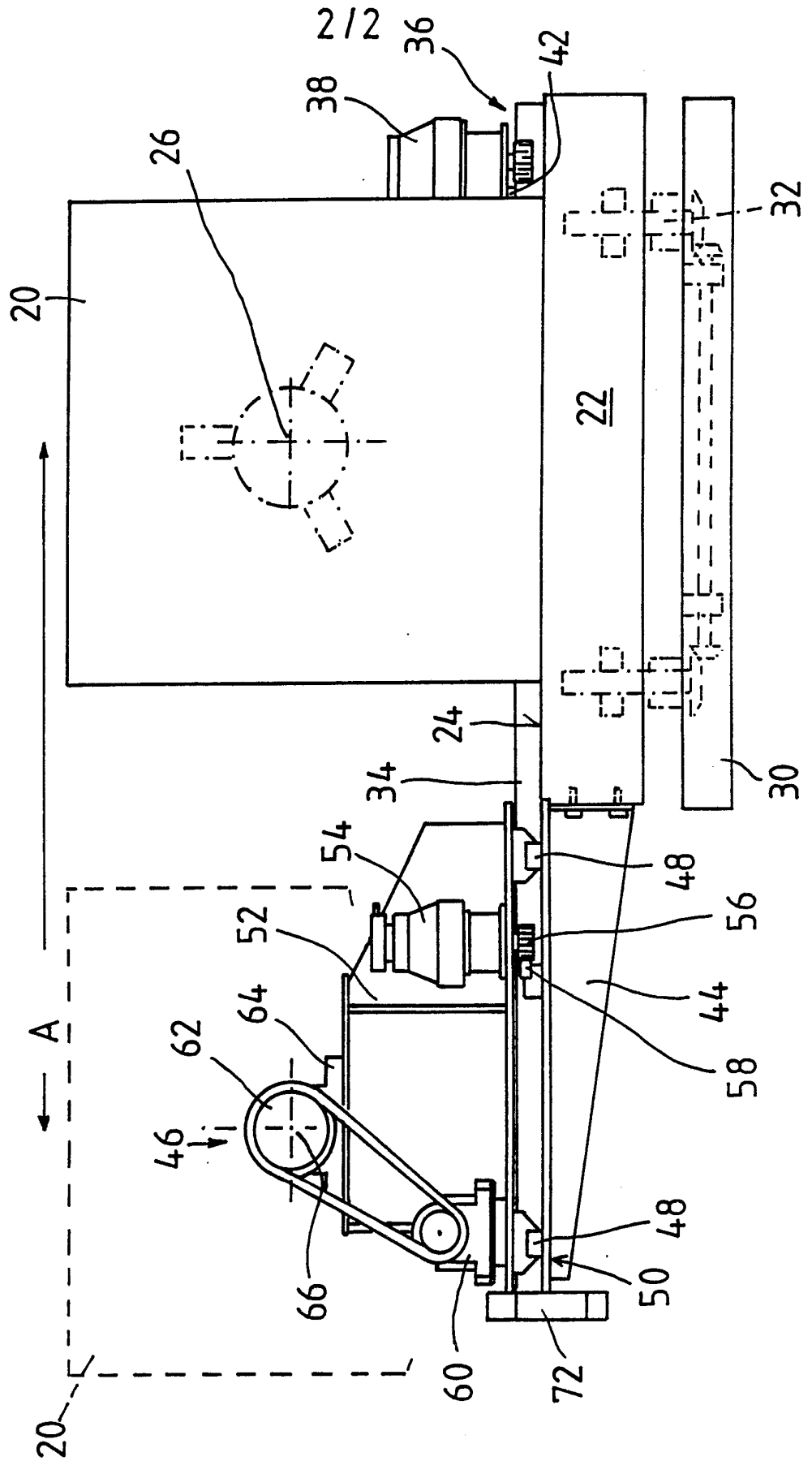
2. Ultraschall-Rotationsprüfanlage mit einem vorzugsweise als Rotor (20) ausgebildeten Prüfkopfträger, der auf einem höhenverstellbaren Aufnahmetisch (22) angeordnet ist, und mit einem Teststückmanipulator (46),
dadurch gekennzeichnet, daß auch der Teststückmanipulator (46) auf dem höhenverstellbaren Aufnahmetisch (22) angeordnet ist, wobei der Teststückmanipulator (46) an einem Arm befestigt ist, der um eine Schwenkachse schwenkbar angeordnet ist, die
 - a) parallel zur Achse (26) eines Prüfstücks (28) im Prüfkopfträger (Prüflinie) verläuft,
 - b) im gleichen Abstand von der Achse (66) des Teststückmanipulators (46) und der Achse (26) eines Prüfstücks (28) im Prüfkopfträger angeordnet ist und
 - c) am höhenverstellbaren Aufnahmetisch (22) befestigt ist,

so daß der Teststückmanipulator (46) gegenüber dem Prüfkopfträger verschwenkbar ist zwischen einer Testposition, in der die Achsen (66, 26) von Teststückmanipulator (46) und einem Prüfstück (28) im Prüfkopfträger zusammenfallen und einer Serviceposition, in der der Teststückmanipulator einen Durchlauf der Prüfstücke (28) am Prüfkopfträger nicht behindert.

3. Ultraschall-Rotationsprüfanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsführung (36) Schienen (34) aufweist, die in einer horizontalen Ebene verlaufen.
4. Ultraschall-Ganzkörper-Prüfanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsführung (36) rechtwinklig zu einer Oberfläche (24) des Aufnahmetischs (22) verläuft.
5. Ultraschall-Ganzkörper-Prüfanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß einstellbare Anschläge (40, 42) z. B. an den Schienen (34), am Arm oder am Aufnahmetisch (22) vorgesehen sind, an denen der Teststückmanipulator (46) oder der Prüfkopfträger anliegt.
6. Ultraschall-Ganzkörper-Prüfanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnahmetisch (22) an einem Grundrahmen (30) befestigt ist und daß eine Hubverstelleinrichtung (32) vorgesehen ist, durch die der Aufnahmetisch (22) vertikal gegenüber dem Grundrahmen (30) höhenverstellbar ist.
7. Ultraschall-Ganzkörper-Prüfanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine zweite Längsführung (50) vorgesehen ist, deren Führungsrichtung parallel zur Rotationsachse (66) des Teststückmanipulators (46) bzw. der Prüflinie verläuft.
8. Ultraschall-Ganzkörper-Prüfanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Teststückmanipulator (46) einen Drehantrieb (Getriebemotor 60) aufweist, der eine Drehung des Teststücks (70) um die Rotationsachse (66) des Teststückmanipulators (46) ermöglicht.

9. Verfahren zur Prüfung von Prüfstücken mit einer Ultraschall-Ganzkörper-Prüfanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Teststück (70) nicht notwendigerweise konturengleich mit dem Prüfstück (28) ist und daß ein Durchmesserunterschied zwischen Prüfstück (28) und Teststück (70) durch Extrapolation der Werte zweier Teststücke unterschiedlicher Außendurchmesser erhalten wird.

FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 91/00989

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. ⁵ G01N 29/04		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. ⁵	G01N , G01B, B21C	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	US, A, 4660419 (THOMAS DERKACS ET AL) 28 April 1987 see abstract see the figures	1,2
A	US, A, 4744251 (ISAO SHIRASU ET AL) 17 May 1988 see abstract, figure 1	1,2

<p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
6 March 1992 (06.03.92)	18 March 1992 (18.03.92)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
EUROPEAN PATENT OFFICE		

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.PCT/DE 91/00989**

SA 54290


This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 30/12/91
The European Patent office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A- 4660419	28/04/87	NONE	
US-A- 4744251	17/05/88	DE-A-C- 3634164	16/04/87
		FR-A- 2588382	10/04/87
		JP-A- 62014054	22/01/87

For more details about this annex : see Official Journal of the European patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 91/00989

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁵		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Cl.5 G 01 N 29/04		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Cl.5	G 01 N, G 01 B, B 21 C	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	US, A, 4660419 (THOMAS DERKACS ET AL) 28 April 1987, siehe Zusammenfassung see the figures --	1,2
A	US, A, 4744251 (ISAO SHIRASU ET AL) 17 Mai 1988, siehe Zusammenfassung, Figur 1 -- -----	1,2
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰ :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer 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>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
6. März 1992		18. 03. 92
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des/der bevollmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt		 Danielle van der Haas

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.PCT/DE 91/00989**

SA 54290

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 30/12/91
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A- 4660419	28/04/87	KEINE	
US-A- 4744251	17/05/88	DE-A-C- 3634164	16/04/87
		FR-A- 2588382	10/04/87
		JP-A- 62014054	22/01/87

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82