

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

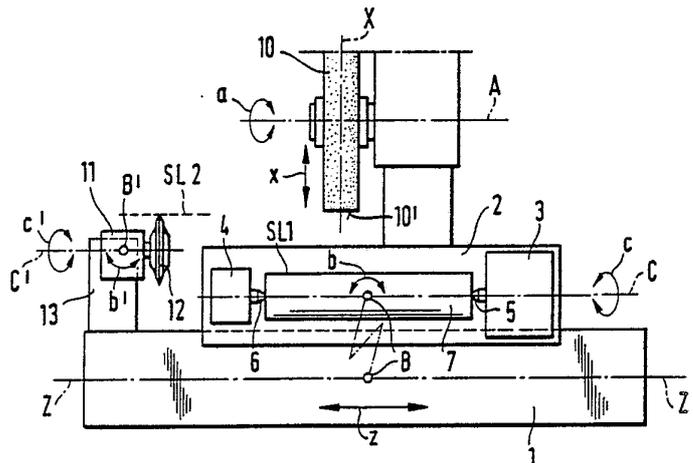
<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁴ : B24B 53/053</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 88/ 05367</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. Juli 1988 (28.07.88)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH88/00011</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 20. Januar 1988 (20.01.88)</p> <p>(31) Prioritätsaktenzeichen: 241/87-0</p> <p>(32) Prioritätsdatum: 25. Januar 1987 (25.01.87)</p> <p>(33) Prioritätsland: CH</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): WERKZEUGMASCHINENFABRIK TSCHUDIN [CH/CH]; Maienstrasse 11, CH-2540 Grenchen (CH).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : WAELTI, Werner [CH/CH]; Passionsstrasse 7, CH-2545 Selzach (CH).</p> <p>(74) Anwalt: GASSER, François, W.; Hirschengraben 10, Postfach 1555, CH-3001 Bern (CH).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>

(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR TRIMMING GRINDING WHEELS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ABRICHTEN VON SCHLEIFSCHEIBEN

(57) Abstract

In order to eliminate the need to define in advance the grinding line (SL 2) between trimming wheel (12) and grinding wheel (10) and to reset the C axis to zero after each trimming operation of the grinding wheels (10), a trimming wheel (12) with separate drive (11) is directly mounted on the plain turning slide (19) instead of on the turntable (2) of the grinding machine. The said grinding line is thus not displaced when the C axis is set to zero and is permanently held in a defined position with respect to the longitudinal axis (Z axis) and to the B axis perpendicular thereto of the grinding machine. To enable the quality and precision of the trimming to be increased, a trimming wheel (12) is used that can be drawn over a spindle running on double bearings via a conical seat.



(57) Zusammenfassung

Um beim Abrichten von Schleifscheiben (10) auf Schleifmaschinen mittels einem Abrichtrad (12) das vorgängige Definieren der Schleiflinie (SL 2) zwischen Abrichtrad (12) und Schleifscheibe (10) sowie das an den Abrichtvorgang anschliessende erneute Nullen der C-Achse zu vermeiden, wird ein Abrichtrad (12) mit separatem Antrieb (11) direkt auf den Längsschlitten (19) statt auf den Drehtisch (2) der Schleifmaschine gesetzt. Dadurch wird jede Verstellung der besagten Schleiflinie durch das Nullen der C-Achse vermieden und dauernd in einer definierten Lage bezüglich der Längsachse (Z-Achse) und der senkrecht dazu stehenden B-Achse der Schleifmaschine gehalten. Damit die Qualität und Präzision des Abrichtens erhöht werden kann, wird ein Abrichtrad (12) verwendet, das über eine konische Aufnahme auf eine doppelt gelagerte Spindel aufgezogen werden kann.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabun	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	HU	Ungarn	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	IT	Italien	RO	Rumänien
BJ	Benin	JP	Japan	SD	Sudan
BR	Brasilien	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
FI	Finnland	ML	Mali		

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ABRICHTEN VON SCHLEIFSCHEIBEN

Die vorliegende Erfindung betrifft einerseits ein Verfahren zum Abrichten von Schleifscheiben, vorteilhafterweise mittels Diamantabrichtrad, auf Schleifmaschinen, gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Andererseits betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Herkömmlicherweise wird in der Mechanik, insbesondere der Präzisionsmechanik, wo massgenaue Werkstücke mit feingeschliffenen Oberflächen verlangt werden, der oder die Schleifvorgänge auf einer Schleifmaschine vorgenommen, bei der das zu schleifende Werkstück auf einem auf dem Längsschlitten befindlichen Drehtisch zwischen Spindelstock und Reitstock aufgespannt ist. Der Längsschlitten ist auf der Längsachse (Z-Achse) der Schleifmaschine verschiebbar und der Drehtisch lässt sich zusätzlich gegenüber dem Längsschlitten um eine senkrechte Achse (B-Achse) der Schleifmaschine verdrehen, derart, dass das sich auf der durch den Spindelstock und den Reitstock definierten Achse (C-Achse) eingespannte und drehbare Werkstück gegenüber der um ihre Drehachse (A-Achse) drehbaren und auf einer weiteren Achse (X-Achse) verschiebbaren Schleifscheibe dreidimensional positionierbar ist. Herkömmlicherweise wird auf einer solchen Schleifmaschine, die vorteilhafterweise NC-gesteuert ist, das Abrichtrad für die Schleifscheibe auf den Drehtisch montiert, derart, dass es vorteilhafterweise um die vorerwähnte C-Achse, um die das zu schleifende Werkstück dreht, gedreht werden kann. Da die C-Achse durch eine Verdrehung des beweglichen Schlittens und somit der C-Achse um die besagte B-Achse aus der Längsachse (Z-Achse) der Schleifmaschine heraus verdrehbar ist, kann die Schleiflinie zwischen Schleifscheibe und Abrichtrad im Raum beliebig positioniert werden. Dies kann vorteilhaft sein, beinhaltet aber den Nachteil, dass die relative Lagebeziehung zwischen der vorerwähnten Schleiflinie Schleifscheibe/Abrichtrad und der Schleiflinie

Schleifscheibe/Werkstück nicht oder zumindest nicht in jedem Fall direkt berechenbar ist und nach jedem Abrichtvorgang die Schleifmaschine neu auf Null gesetzt werden muss, um die neue Lage der Schleifline Schleifscheibe/Werkstück genau zu ermitteln. Zudem wird die Lage des Abrichtrades, das üblicherweise während dem Schleifen eines Werkstückes auf dem Drehschlitten montiert bleibt, durch jedes Verdrehen des Drehschlittens, resp. auch durch das Nullen der C-Achse, bezüglich der Schleifscheibe verdreht, was vor jedem Abrichtvorgang ein neuerliches Nullen des Abrichtrades bedingt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mittels welchen diese Nachteile eliminiert werden können und die ein rationelleres Schleifen von Werkstücken und Abrichten von Schleifscheiben ermöglichen als bisher üblich. Zudem soll dank der Erfindung auch eine Erhöhung der Schleifpräzision und -qualität erreicht werden.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe einerseits durch ein Verfahren erreicht, wie es im Patentanspruch 1 definiert ist. Andererseits durch eine Vorrichtung gemäss dem Patentanspruch 3.

Im Folgenden wird sowohl das erfindungsgemässe Verfahren als auch die erfindungsgemässe Vorrichtung anhand der Zeichnung näher beschrieben. In letzterer zeigt

Fig. 1 schematisch die Anordnung der diversen Komponenten einer herkömmlichen Schleifmaschine mit Werkstück, Schleifscheibe und Abrichtrad, sowie deren relative Lagebeziehungen, von oben,

Fig. 2 schematisch die Anordnung der gleichen Komponenten einer Schleifmaschine die mit einer erfindungsgemässen Vorrichtung bestückt ist, mit ihren relativen Lagebeziehungen, von oben,

Fig. 3 Details des Abrichtrades und seiner Aufnahmevorrichtung im teilweisen Schnitt und

Fig. 4 und 5 Schleifrad-Abrichtbeispiele, wie sie mit herkömmlichen Vorrichtungen nicht, dank der Erfindung aber problemlos realisierbar sind.

Der Fachmann erkennt in Fig. 1 einen Längsschlitten 1, der entlang der Längsachse, der sogenannten Z-Achse der Schleifmaschine, in Richtung des Doppelpfeiles z verschiebbar ist und einen Drehtisch 2 trägt, der bezüglich des Längsschlittens 1 um die senkrechte Achse der Schleifmaschine, die sogenannte B-Achse in Richtung des Doppelpfeiles b verdrehbar ist. Aus Uebersichtlichkeitsgründen und um die einzelnen Achsen der Schleifmaschine einzeln darstellen zu können, ist in der Zeichnung der Drehtisch 2 gegenüber dem Längsschlitten 1 seitlich versetzt dargestellt. In Tat und Wahrheit befinden sich die beiden Punkte, durch die die B-Achse hindurchtritt, senkrecht übereinander. Auf dem Drehtisch 2 sind in der Regel ein Spindelstock 3 und ein Reitstock 4 montiert, die zwischen ihren Gegenspitzen 5 und 6 die sogenannte C-Achse der Schleifmaschine definieren, um welche ein zwischen den Gegenspitzen 5 und 6 aufgespanntes Werkstück 7 in Richtung des Doppelpfeiles c gedreht werden kann. Weiter erkennt man ein auf dem Drehtisch 2 montiertes Abrichtrad 8 mit Antriebseinheit 9. Letzteres dient dazu, eine um die sogenannte A-Achse der Schleifmaschine in Richtung des Doppelpfeiles a drehbare und auf der sogenannten X-Achse in Richtung des Doppelpfeiles x verschiebbare Schleifscheibe 10 in regelmässigen Abständen während dem Schleifen des Werkstückes 7 abzuziehen, um die gewünschte Schleifqualität über möglichst lange Zeit zu garantieren. Dieses Abrichten der Schleifscheibe ist insbesondere bei profilierten Schleifscheiben von grösster Wichtigkeit um eine Veränderung durch Abnutzung veränderte Profiloberfläche der Schleifscheibe und dadurch bedingte unpräzise Schleifformen des Werkstückes zu

vermeiden.

Zwischen der Schleifscheibe 10 und dem zu schleifenden Werkstück 7 wird eine Schleiflinie SL 1 definiert, auf welcher Werkstück 7 und Schleifscheibe 10 während des Schleifvorganges miteinander in Kontakt kommen. Um ein präzise auf Mass geschliffenes Werkstück 7 garantieren zu können, ist es absolut notwendig, die genaue räumliche Lage dieser Schleiflinie SL 1 bezüglich der C-Achse und bezüglich der A-Achse, resp. der Schleifscheibenumfangslinie 10' zu kennen. Ebenso ist es unumgänglich, die Lage der Drehachse des Werkstückes, also der C-Achse bezüglich der Längsachse, also der Z-Achse und bezüglich der Schleifscheibenumfangslinie 10' zu kennen, um den Schleifvorgang richtig programmieren zu können. Auf NC-gesteuerten Schleifmaschinen können die entsprechenden Werte automatisch mittels elektronischen Messgeräten ermittelt und in das Schleifprogramm eingebaut werden. Es ist bekannt, dass auf Schleifmaschinen wie der hiervor beschriebenen mittels Verschiebung des Drehtisches 2, resp. des diesen tragenden Längsschlittens 1, entlang des Doppelpfeiles z und gleichzeitiger Verschiebung der Schleifscheibe 10 entlang des Doppelpfeiles x und gegebenenfalls durch Verdrehen der C-Achse gegenüber der Z-Achse eine Vielzahl von Werkstückformen geschliffen werden können.

Insbesondere in Fällen, wo die Drehachse des Werkstückes 7, also die C-Achse gegenüber der Längsachse des Längsschlittens 1, also gegenüber der Z-Achse verdreht ist, entstehen Schwierigkeiten beim Abrichten der Schleifscheibe 10 mittels des Abrichtrades 8, da die durch dessen Umfangslinie definierte Schleiflinie SL 2 sich bezüglich der Umfangslinie 10' der Schleifscheibe 10 je nach Lage des Drehtisches 2 verschiebt. Dies führt in der Regel dazu, dass selbst bei NC-gesteuerten Schleifmaschinen vor und nach jedem Abrichtvorgang die Schleifmaschine neu genullt werden muss, um sicherzustellen, dass die genauen räumlichen Lagen der beiden Schleiflinien SL 1 und SL 2 bekannt sind. Dieses zweimalige

Nullen der Schleifmaschine ist umständlich und zeitaufwendig und kann sich zudem auf die Qualität und Präzision des Schleifvorganges als solchem negativ auswirken.

In Fig. 2 ist eine vergleichbare Schleifmaschine dargestellt, die sich dadurch von jener in Fig. 1 unterscheidet, dass das Abrichtrad 8 nicht auf dem Drehtisch 2 befestigt ist, sondern mittels einer erfindungsgemässen Vorrichtung fest mit dem Längsschlitten 1 verbunden ist. Bei der erfindungsgemässen Vorrichtung handelt es sich im wesentlichen um einen Antrieb 11 und eine Aufnahme 13 (Fig. 3) für des Abrichtrad 12, welcher Antrieb 11 eine Drehachse C' definiert, um welche das Abrichtrad 12 in Richtung des Doppelpfeiles c' drehbar ist. Ferner definiert dieser Antrieb eine zur B-Achse parallele senkrecht Achse B', um welche die besagte C'-Achse schwenkbar ist. Wenn in einer definierten Drehlage der Achse B' die Schleiflinie SL 2 zwischen Abrichtrad 12 und Schleifscheibe 10, resp. die räumliche Orientierung der Umfangslinie des Abrichtrades 12 bezüglich der Z-Achse vor einem Schleifvorgang definiert worden ist, bleibt sie unabhängig von der Verschwenkung der C-Achse oder der Verschiebung des Drehtisches 2 bezüglich dem Längsschlitten 1 unverändert und verschiebt sich lediglich parallel zum Längsschlitten 1 und der Z-Achse. Zudem ist es einfach, ihre neue Lage zu berechnen, wenn die C'-Achse um die B'-Achse verdreht wird, da die Lage der B'-Achse bezüglich der B-Achse immer identisch bleibt und bekannt ist. Dies bedeutet, dass die Lage der Schleiflinie SL 2, resp. der Umfangslinie des Abrichtrades 12 jederzeit nach einem einmaligen Nullen derselben unabhängig von beliebigen Verschiebungen der C-Achse des Werkstückes 7 und der Schleiflinie SL 1 zwischen Werkstück 7 und Schleifscheibe 10 definiert bleibt. Dank dieser Anordnung des Abrichtrades 12 und dessen Positionierung mittels des Antriebes 11 ist es jederzeit während eines Schleifvorganges möglich, die Schleifscheibe 10 vom Werkstück 7 zurückzuziehen und nach einem Verschieben des Längsschlittens 1 entlang der Z-Achse an das sich in bekanntem Abstand von der A-Ach-

se, resp. der Umfangslinie 10' der Schleifscheibe befindliche Abrichtrad, resp. des Umfangslinie oder die Schleiflinie SL 2 heranzufahren, ohne dass dazu ein Eichvorgang notwendig wäre. Da die durch das Abrichten entstehende neue Umfangslinie 10' der Schleifscheibe 10 auf einer NC-gesteuerten Schleifmaschine in Abhängigkeit des Schleifscheibenvorschubes entlang der X-Achse während dem Abrichtvorgang automatisch berechnet werden kann, kann die Schleifscheibe 10 nach dem Abrichtvorgang auch wieder automatisch und ohne Eichvorgang wieder an das Werkstück 7, resp. die Schleiflinie SL 1, herangefahren werden, um den Schleifvorgang fortzusetzen. Auch nach dem Aufspannen eines neuen Werkstückes zwischen die Gegenspitzen 5 und 6 genügt ein einziger Nullungsvorgang der Schleifmaschine, um die Arbeit fortzusetzen. Es reicht nämlich ein einfaches Nullsetzen bezüglich dem neuen Werkstück, ist doch die räumliche Lage der Umfangslinie des Abrichtrades 12 durch das Aufspannen eines neuen Werkstückes unverändert, resp. ununterbrochen definiert geblieben.

In Fig. 3 ist dargestellt, dass das Abrichtrad 12 im Rahmen der Erfindung auf einen Konus 14 aufgezogen ist. Weiter ersieht man die doppelte Lagerung der den Konus 14 aufweisenden Spindel 15, die einerseits in ihrem vorderen Teil in einem ersten Spindellager 16 und in ihrem hinteren Teil in einem zweiten Spindellager 17 gelagert ist. Die konische Aufspannung des Abrichtrades 12 auf der Spindel 15 sowie die doppelte Lagerung der letzteren führen dazu, dass erfindungsgemäss das Abrichtrad 12 gegenüber herkömmlichen Abrichträdern 8 wesentlich präziser und stabiler geführt ist, was eine erhöhte Präzision des Abrichtens der Schleifscheiben ermöglicht. Vorteilhafterweise wird die Spindel 15 zudem über ein Schneckengetriebe 18 angetrieben, wobei dies in beiden Richtungen des Doppelpfeiles c' (Fig. 2) geschehen kann, derart, dass die Wirkrautiefe des Abrichtvorganges nach Belieben einstellbar ist. Dadurch, dass die Aufnahmevorrichtung für das Abrichtrad 12 gemäss Fig. 3 um die Achse B' (Fig. 2) schwenkbar ist, können auch profilierte Schleif-

scheiben abgerichtet werden, wobei dies bei Bedarf unter gleichzeitiger Verschiebung der Schleifscheiben (10) auf der X-Achse geschehen kann.

Die Fig. 4 und 5 veranschaulichen Abrichtbeispiele, die mit keinem herkömmlichen Abricht-Verfahren und keiner herkömmlichen Vorrichtung realisiert werden können, da dazu eine dritte kontrolliert bewegliche und einstellbare Achse fehlt. Durch den motorischen Antrieb der B'-Achse der erfindungsgemässen Vorrichtung, kann das Abrichtrad 12 NC-gesteuerte Schwenkbewegungen um diese Achse ausführen, derart, dass ein 3-dimensionales Abrichten von Schleifscheiben 10 möglich wird. Fig. 4 illustriert dies einerseits an einer Schleifscheibe 10 mit 180° Aussenradius, das derart abgerichtet werden kann, dass das Abrichtrad 12 jederzeit rechtwinklig zur Schleifscheiben-Oberfläche oder -Umfangslinie 10' steht.

Auch eine beidseitig hinterzogene Schleifscheibe 10 kann mit der erfindungsgemässen Vorrichtung problemlos abgerichtet werden, wie dies aus Fig. 5 ersichtlich ist.

Der Fachmann erkennt leicht, dass die vorliegende Erfindung wesentliche Vorteile gegenüber den bisherigen Abrichtverfahren für Schleifscheiben bringt, beeinflusst doch das Nullen der C-Achse die Positionierung des Abrichtrades nicht mehr. Zudem ermöglicht die sehr präziser und stabile Führung des Abrichtrades 12 eine Erhöhung der Abrichtqualität, ohne dass dies zu Lasten der Abrichtgeschwindigkeit geht. Im Gegenteil bringt die Tatsache, dass ein neuerliches Nullen der C-Achse nach jedem Abrichtvorgang und ein praktisches Ermitteln der Lage der Schleiflinie SL 2 zwischen Abrichtrad und Schleifscheibe vor jedem Abrichtvorgang dank der Erfindung überflüssig sind, eine wesentliche Beschleunigung der Arbeit auf der Schleifmaschine. Vorteilhaft ist ferner, dass praktisch jede moderne NC-gesteuerte Schleifmaschine derart umgebaut und umprogrammiert werden kann, dass das erfindungsgemässe Verfahren darauf einsetzbar wird.

PATENTANSPRUECHE

1. Verfahren zum Abrichten von Schleifscheiben mittels eines Abrichtrades, insbesondere auf NC-gesteuerten Schleifmaschinen mit einem in der horizontalen Z-Achse verschiebbaren Längsschlitten (1) und darauf befindlichem, um die senkrechte B-Achse verschwenkbarem Drehtisch (2) zur Aufnahme der zu schleifenden Werkstücke (7) in der horizontalen C-Achse, sowie einer um die A-Achse drehenden und in der X-Achse verschiebbaren Schleifscheibe (10), dadurch gekennzeichnet, dass ein direkt auf dem Längsschlitten (1) um eine weitere horizontale Achse (C'-Achse) drehbares und um eine zusätzliche senkrechte Achse (B'-Achse) verschwenkbares Abrichtrad (12) verwendet wird, das über einen separaten Antrieb (11) verfügt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abrichtrad (12) mit konischer Aufnahme (14) verwendet wird.

3. Vorrichtung zum Abrichten von Schleifscheiben auf einer NC-gesteuerten Schleifmaschinen mit einem in der horizontalen Z-Achse verschiebbaren Längsschlitten (1) und darauf befindlichem, um die senkrechte B-Achse verschwenkbarem Drehtisch (2) zur Aufnahme der zu schleifenden Werkstücke (7) in der horizontalen C-Achse, sowie einer um die A-Achse drehenden und in der X-Achse verschiebbaren Schleifscheibe (10), gemäss dem Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Spindel (15) mit einem Konus (14) zur Aufnahme eines Abrichtrades (12) mit konischer Zentralbohrung aufweist, welche Spindel (15) doppelt gelagert (16; 17) ist und über ein Schneckengetriebe (18) angetrieben wird und um eine senkrecht zu ihr stehende Achse (B'-Achse) verschwenkbar ist.

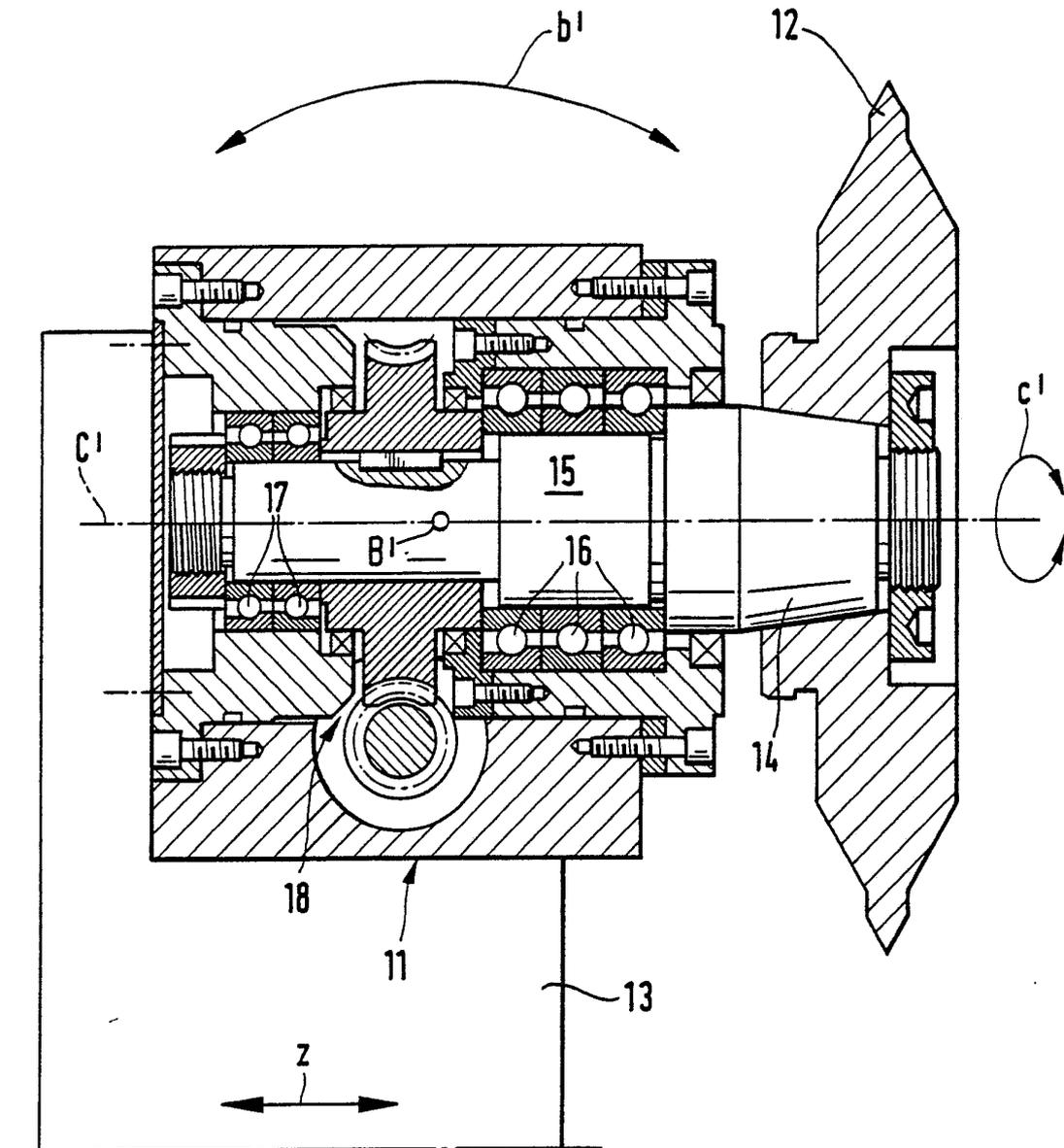


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/CH 88/00011

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. ⁴	B24B 53/053	
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. ⁴	B24B	
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
Y	EP, A, 0192313 (THE WARNER & SWASEY CO.) 27 August 1986 see figure 2; page 4, lines 1-30 --	1
Y	DE, A, 2510393 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICH-SHAFEN AG) 23 September 1976 see figures; claims --	1
A	--	3
A	DE, C, 534073 (A. LEBERT) 10 September 1931 see figure 1 --	2, 3
A	US, A, 3079905 (L. CATALLO et al.) 5 March 1963 see figures 5,6 --	2, 3
A	GB, A, 374588 (F. J. HORNHORST) 16 June 1932 --	
<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 19 April 1988 (19.04.88)	Date of Mailing of this International Search Report 01 June 1988 (01.06.88)	
International Searching Authority European Patent Office	Signature of Authorized Officer	

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

CH 8800011

SA 20204

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 11/05/88. 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
EP-A- 0192313	27-08-86	EP-A, B 0057137	04-08-82
		JP-A- 57144653	07-09-82
		US-A- 4443975	24-04-84
		US-A- 4510716	16-04-85
		CA-A- 1200979	25-02-86
		EP-A- 0180285	07-05-86
		JP-A- 61168471	30-07-86
		CA-C- 1226441	08-09-87
DE-A- 2510393	23-09-76	Keine	
DE-C- 534073		Keine	
US-A- 3079905		Keine	
GB-A- 374588		Keine	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 88/00011

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int. Cl. ⁴	B 24 B 53/053	
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. ⁴	B 24 B	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kenzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
Y	EP, A, 0192313 (THE WARNER & SWASEY CO.) 27. August 1986 siehe Figur 2; Seite 4, Zeilen 1-30 --	1
Y	DE, A, 2510393 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN AG) 23. September 1976 siehe Figuren; Patentansprüche --	1
A	--	3
A	DE, C, 534073 (A. LEBERT) 10. September 1931 siehe Figur 1 --	2,3
A	US, A, 3079905 (L. CATALLO et al.) 5. März 1963 siehe Figuren 5,6 --	2,3
A	GB, A, 374588 (F.J. HORNHORST) 16. Juni 1932 -----	
<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>"g" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
19. April 1988	01.06.88	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
Europäisches Patentamt	 P.C.G. VAN DER PUTTEN	

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

CH 8800011
 SA 20204

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 11/05/88
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A- 0192313	27-08-86	EP-A, B 0057137	04-08-82
		JP-A- 57144653	07-09-82
		US-A- 4443975	24-04-84
		US-A- 4510716	16-04-85
		CA-A- 1200979	25-02-86
		EP-A- 0180285	07-05-86
		JP-A- 61168471	30-07-86
		CA-C- 1226441	08-09-87
DE-A- 2510393	23-09-76	Keine	
DE-C- 534073		Keine	
US-A- 3079905		Keine	
GB-A- 374588		Keine	

EPO FORM P0473