



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類7 G01B 7/00, 5/00, 21/00, 1/00	A1	(11) 国際公開番号 WO00/62010 (43) 国際公開日 2000年10月19日(19.10.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP00/02220 (22) 国際出願日 2000年4月6日(06.04.00) (30) 優先権データ 特願平11/100559 1999年4月7日(07.04.99) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 日新産業株式会社(NISSHIN SANGYO CO., LTD.)(JP/JP] 〒920-0055 石川県金沢市北町乙45番地2 Ishikawa, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 福久宜夫(FUKUHISA, Norio)(JP/JP] 〒920-0055 石川県金沢市北町乙45番地2 Ishikawa, (JP) (74) 代理人 弁理士 西 孝雄(NISHI, Takao) 〒920-0046 石川県金沢市大和町4番16号 Ishikawa, (JP)		(81) 指定国 US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE) 添付公開書類 国際調査報告書
(54)Title: POSITION SENSOR AND CONTACT NEEDLE (54)発明の名称 位置検出器及びその接触針 (57) Abstract The contact tip of a contact body of a position sensor for sensing a work is made of a nonmagnetic material containing tungsten carbide and about 6 to 16% of nickel as a binder. The contact body is connected to a contact sensing circuit in a state where it is electrically insulated. When the contact body is electrically connected through a tool and tool holder of the machine and through the work, the contact sensing circuit is switched on/off to measure the relative position between the work and the tool and tool holder. If the contact body is a thin contact needle, the rod is made of a nonmagnetic material, or preferably an age-hardened material of beryllium copper. Degradation of the measurement accuracy due to magnetization of the contact body is prevented.		

(57)要約

ワークを検出する位置検出器の接触体の接触端がタングステンカーバイトに結合材としてニッケル約6～16%を混入した非磁性材で形成されている。接触体は、電氣的に絶縁された状態で接触検出回路に接続されており、接触体が工作機械の工具ないし工具ホルダ及びワークを介して電氣的に導通されたときに接触検出回路が開閉されて、ワークと工具ないし工具ホルダとの相對位置が検出される。接触体が細長い接触針であるときは、その柄杆を非磁性材、特に好適には、ベリリウム銅の時効硬化材で製作する。接触体の磁化による測定精度の低下を防止できる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	DM ドミニカ	KZ カザフスタン	RU ロシア
AG アンティグア・バーブーダ	DZ アルジェリア	LC セントルシア	SD スーダン
AL アルバニア	EE エストニア	LI リヒテンシュタイン	SE スウェーデン
AM アルメニア	ES スペイン	LK スリ・ランカ	SG シンガポール
AT オーストリア	FI フィンランド	LR リベリア	SI スロヴェニア
AU オーストラリア	FR フランス	LS レソト	SK スロヴァキア
AZ アゼルバイジャン	GA ガボン	LT リトアニア	SL シェラ・レオネ
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB 英国	LU ルクセンブルグ	SN セネガル
BB バルバドス	GD グレナダ	LV ラトヴィア	SZ スワジランド
BE ベルギー	GE グルジア	MA モロッコ	TD チャード
BF ブルキナ・ファソ	GH ガーナ	MC モナコ	TG トーゴ
BG ブルガリア	GM ガンビア	MD モルドヴァ	TJ タジキスタン
BJ ベナン	GN ギニア	MG マダガスカル	TM トルクメニスタン
BR ブラジル	GR ギリシャ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR トルコ
BY ベラルーシ	GW ギニア・ビサオ	共和国	TT トリニダード・トバゴ
CA カナダ	HR クロアチア	ML マリ	TZ タンザニア
CF 中央アフリカ	HU ハンガリー	MN モンゴル	UA ウクライナ
CG コンゴ	ID インドネシア	MR モーリタニア	UG ウガンダ
CH スイス	IE アイルランド	MW マラウイ	US 米国
CI コートジボアール	IL イスラエル	MX メキシコ	UZ ウズベキスタン
CM カメルーン	IN インド	MZ モザンビーク	VN ヴェトナム
CN 中国	IS アイスランド	NE ニジェール	YU ユーゴスラヴィア
CR コスタ・リカ	IT イタリア	NL オランダ	ZA 南アフリカ共和国
CU キューバ	JP 日本	NO ノールウェー	ZW ジンバブエ
CY キプロス	KE ケニア	NZ ニュー・ジールランド	
CZ チェッコ	KG キルギスタン	PL ポーランド	
DE ドイツ	KP 北朝鮮	PT ポルトガル	
DK デンマーク	KR 韓国	RO ルーマニア	

明 細 書

位置検出器及びその接触針

技術分野

この発明は、接触により工作機械の工具ないし工具ホルダとワークとの相対位置を検出する位置検出器及びその接触針に関するものである。

背景技術

工作機械に取付けられたワークと工具との相対位置関係を接触により検出する位置検出器は、接触時に退避方向に移動可能でかつ所定の安定位置に付勢して保持された接触端を備えている。この種の位置検出器は、その本体が工作機械の工具ホルダに取り付けられるものと、本体が磁石等によりワークに取り付けられるものがある。

前者の例は図2に示されており、本体1に収納されたプラスチックケース2に電池3が収納され、LED4のアノードが電池3の陽極に、カソードが本体1に接続されている。接触針5は、その円板状の基部6を、絶縁体7を介して電氣的に絶縁した状態で、かつ、バネ8により支持脚9に押接した状態で、本体1に装着されている。支持脚9は本体1に螺合されており、これを螺進退させることにより、接触針5の位置を微調整する。接触針の基部6は電池3の陰極にリード線11で接続されている。

このように構成された位置検出器は、本体1を工作機械の工具ホルダ12に取り付けて接触針5をワーク13に接触させると、工作機械を通る電気回路が閉成されてLED4が点灯し、ワーク13の位置が検出される。

後者の例は、図4に示されており、本体1の上部に電氣的に絶縁された状態で下方に移動自在かつ上方にバネ8で付勢されて突出する接触板5が設けられている。接触板5の上端の接触端は本体1の底面14と平行な平面で、この接触板5と本体1とはLED4と電池3とを直列接続した導線11で接続されている。

このように構成された位置検出器は、その本体1をワーク13に取り付けたあと、工具15を移動して接触板5に接触させると、工作機械を通る電気回路が閉成されてLED4が点灯し、ワークの位置が検出される。

以上のように、この種の位置検出器の接触体には、電気導体であること、安価であること、必要な硬さと耐摩耗性を備えていること等が要求されるので、焼き入れ性が良好で焼き入れ焼き戻しにより優れた機械的性質を発揮するベアリング鋼が多く用いられている。

このような従来の位置検出器でワークの位置を検出する場合、回路が開閉されて接触体が通電状態と非通電状態とを繰り返すことになり、接触体が次第に磁気を帯びてくる。このため切削加工等で生じた切粉が接触体に付着し、位置検出時に接触体とワークや工具との間に介在して測定誤差を生ずる。また接触体が細長い接触針であるときは、接触針をワークの側方から接近させたとき磁力で接触針が引かれて僅かに屈曲して測定誤差を生ずる。

接触体をオーステナイト系ステンレス鋼やジュラルミンなどの非磁性金属材料で製造すれば、上記問題を解決できるが、非磁性金属材料は硬度が低く、ワークや工具との繰り返し当接離隔により摩耗や変形による測定誤差を生じる。

発明の開示

この発明は、耐久性があり、測定誤差を生じない非磁性の接触体を得ることにより、正確な位置検出を可能にしたものである。

この発明に係る位置検出器は、その接触体 5 の接触端を、タングステンカーバイトに結合材としてニッケル約 6 ～ 16 % を混入した非磁性材で形成している。

この接触体 5 は、電氣的に絶縁された状態で退避可能かつ所定の安定位置に付勢して、位置検出器本体に取り付けられている。接触体 5 は接触検出回路 3、4 に接続されており、接触体 5 と本体 1 とが工作機械の工具 15 ないし工具ホルダ 12 及びワーク 13 を介して電氣的に導通されたときに、接触検出回路 3、4 が開閉されて、ワークと工具ないし工具ホルダとの相対位置関係が検出される。

接触体 5 が接触端となる球体 16 とこの球体を本体から離れた位置に保持する細長い柄杆 17 とを含んで構成された接触針であるときは、柄杆 17 を一般的な非磁性材で製作し、球体 16 をタングステンカーバイトに結合材としてニッケルを混入した非磁性材で製作する。

上記球体 16 は、タングステンカーバイトの微粉末に 4 ～ 16 %、最適には 6 % 前後のニッケルを混入して高温で焼結し、熔融状態のものを成形したあと転動させながら研磨することにより得られる。柄杆を製作する非磁性材としてはオーステナイト系ステンレス鋼、ジュラルミン、ベリリウム銅などを例示することができる。ベリリウム銅を時効硬化処理した材料は、機械的強度が高く変形しにくい。

この発明の位置検出器の接触針は、タングステンカーバイトに結合材としてニッケルを混入して焼結してなる非磁性材で製作された先端の球体 16 と、ベリリウム銅を時効硬化処理した非磁性材で製作された細長い柄杆 17 とを備えている。球体 16 は、真円に成形したものにオーステナイト系ステンレス鋼の雄ネジ 18 を溶接や接着により接合し、柄杆 17 の先端に設けたネジ孔に螺合して固定する構造とすれば、交換可能であり、個別に供給できる。

接触体 5 を非磁性材で形成することにより、接触検出回路の開閉動作によって接触体が磁化するのを防止できる。そして接触体の接触端をタングステンカーバイト粉末に結合材としてニッケルを混入して焼結してなる非磁性材で製作することにより、接触端に高い硬度を付与することができ、接触端の摩耗や変形による位置検出精度の低下を防止できる。

この利点は、接触体が細長い柄杆を備えた接触針であるときに、磁力による柄杆の傾きが防止されるので、特に有効に発揮される。接触針の細長い柄杆は、外力による屈曲変形を受けやすいが、この柄杆の材料としてベリリウム銅を時効硬化処理した硬い材料を用いることにより、柄杆の屈曲変形による測定精度の低下も防止できる。また接触端を球体とすることにより、総ての方向からの正確な位置検出が可能である。

図面の簡単な説明

図 1 は、この発明の接触体（接触針）の第 1 実施例の斜視図である。図 2 は、第 1 実施例の位置検出器及びその測定方法を示す側面図である。図 3 は、この発明の接触体の第 2 実施例の斜視図である。図 4 は、第 2 実施例の位置検出器及びその測定方法を示す側面図である。

図において、符号の 1 は位置検出器の本体、3 は電池、4 は LED、5 は接触体、12 は工具ホルダ、13 はワーク、15 は工具、16 は球体、17 は柄杆、18 は雄ネジである。

発明の実施のための最良の形態

図 1 及び図 2 は本発明の第 1 実施例を示した図である。図 2 に示す位置検出器の全体構造については前述した。図 1 に示す接触体（接触針）5 は球体 16 と柄杆 17 とで形成されている。柄杆 17 は、ベリリウム銅を所定寸

法に切削加工したあと約350度の温度で時効硬化処理をして製作されている。球体16は、タングステンカーバイドの微粉末に6%のニッケルを加えて高温下でニッケルを溶融してタングステンカーバイドと混合し、型内で球形に焼結したものの周面を研磨して真円とし、その周面の1ヶ所にSUS304の雄ネジ18を電気抵抗溶接して製作されている。

SUS304は、基本的には非磁性であるが、加工中に磁化するので、機械加工後固溶化熱処理して非磁性に戻している。このようにして非磁性にしたSUS304などで柄杆17全体を製作することもできる。雄ネジ18は、スポット溶接などの電気抵抗溶接の他、エポキシ樹脂系接着材等の接着剤で柄杆17に接着することもできる。接着する際は、球体の周面に放電加工で孔を設けて雄ネジをこの孔に嵌合した状態で接着するので好ましい。球体16は、雄ネジ18を柄杆17の先端に設けた軸方向の雌ネジ孔に螺合することにより、柄杆17の先端に固定される。

柄杆17の基端は径大となっており、この基端に設けた軸方向のネジを、絶縁体を介して本体に遊動かつ中立位置に付勢して支持された円板6の中心孔に螺合して、接触針5を本体1に電氣的に絶縁した状態で装着している。

この第1実施例の位置検出器は、工具ホルダ12に取り付けてその接触針5の先端をワーク13の側面に接触させることにより、ワーク13と工具ホルダ12との横方向の位置関係を検出する。検出針5は、円板6をバネ8で支持脚9に押接することにより安定位置に保持されて、ワークと接触したあと側方に退避可能である。

図3及び図4はこの発明の第2実施例を示したものである。この実施例の接触体5は、オーステナイト系ステンレス鋼を下面中心に摺動軸を備えた円盤状に加工し、工具との接触端となる円盤の上面にタングステンカーバイドに結合材としてニッケルを混入してなる非磁性材を焼結してその表面を研磨

することにより製作されている。

この第2実施例の位置検出器は、ワーク13に取り付けてその接触体5の上面に工具15の先端を接触させることにより、ワーク13と工具15との高さ方向の位置関係を検出する。検出体5は、バネ8で上方のストローク端に押接して安定位置に保持されており、工具と接触したあと下方に退避可能である。

産業上の利用可能性

この発明の位置検出器及びその接触体は、金属ワークの加工に際してワークと工具の相対位置関係を検出するのに用いることができる。この発明の位置検出器及び接触体を用いたときは、検出端となる接触体の磁化による計測誤差の発生を避けることができ、接触端の硬度低下の問題も生じない。従って接触端の磁化や摩耗ないし表面の変形による計測誤差の発生を防止でき、正確な位置検出が可能になると共に、検出端の耐久性も向上する。

請 求 の 範 囲

1. 電氣的に絶縁された状態で所定の安定位置を保持する退避移動可能な接触体(5)と、当該接触体に接続された接触検出回路(3,4)とを備え、当該接触検出回路で接触体(5)とワーク又は工具ないし工具ホルダとの接触を電氣的に検出する位置検出器において、接触体(5)の接触端がタングステンカーバイトにニッケルを結合材として混入してなる非磁性材で形成されていることを特徴とする、位置検出器。

2. 接触体(5)が接触端である先端の球体(16)と当該球体を本体から離れた位置に保持する細長い柄杆(17)とを含む接触針であり、前記柄杆が非磁性材で製作され、前記球体がタングステンカーバイトにニッケルを結合材として混入してなる非磁性材で製作されていることを特徴とする、請求の範囲第1項記載の位置検出器。

3. 細長い柄杆(17)とその一端に固定された球体(16)とを備え、前記球体がタングステンカーバイトにニッケルを結合材として混入してなる非磁性材で製作され、前記柄杆がベリリウム銅を時効硬化処理した非磁性材で製作されている、位置検出器の接触針。

4. タングステンカーバイトにニッケルを結合材として混入してなる非磁性材で製作された球体(16)であって、その周面に柄杆(17)の先端に螺合する雄ネジ(18)が接合されている、位置検出器の接触針の接触端。

図 1

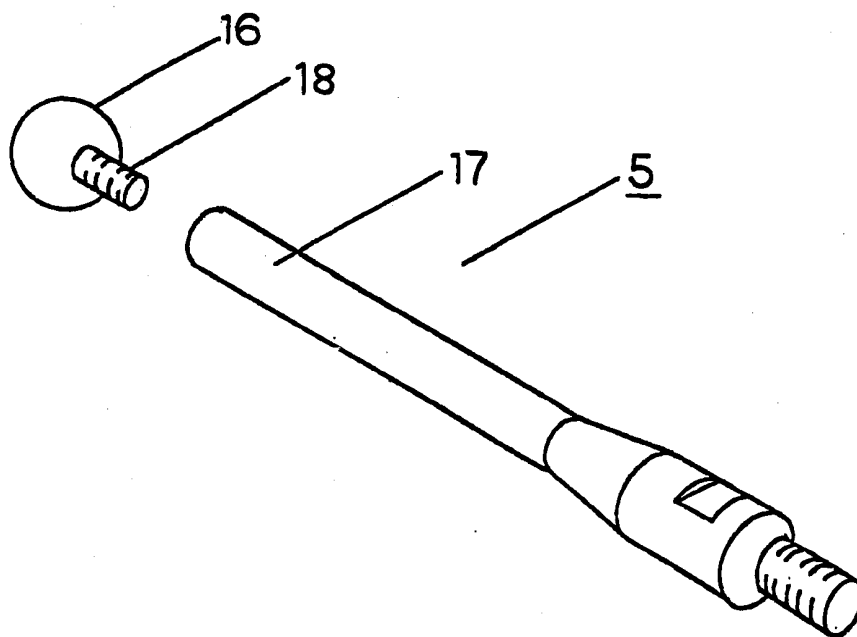


図 2

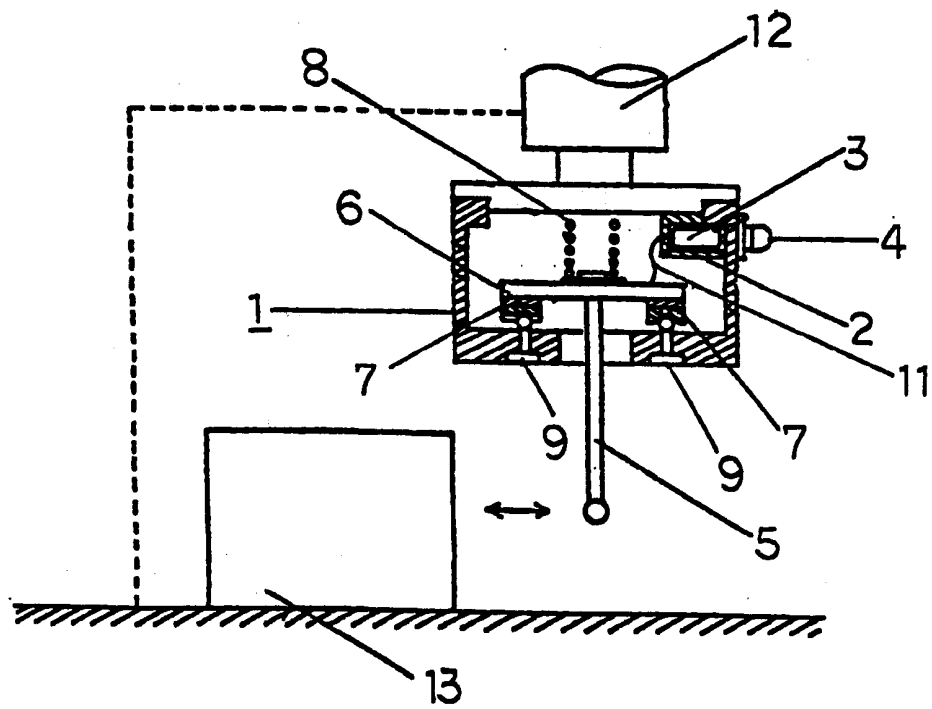


図 3

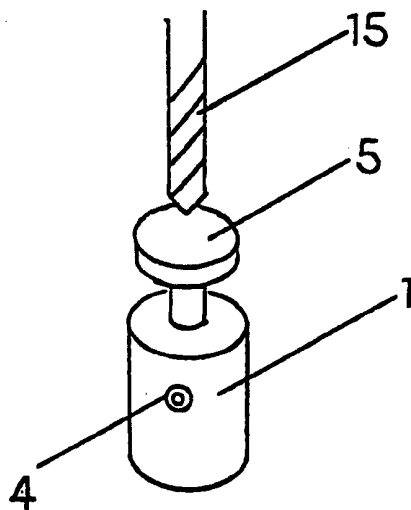
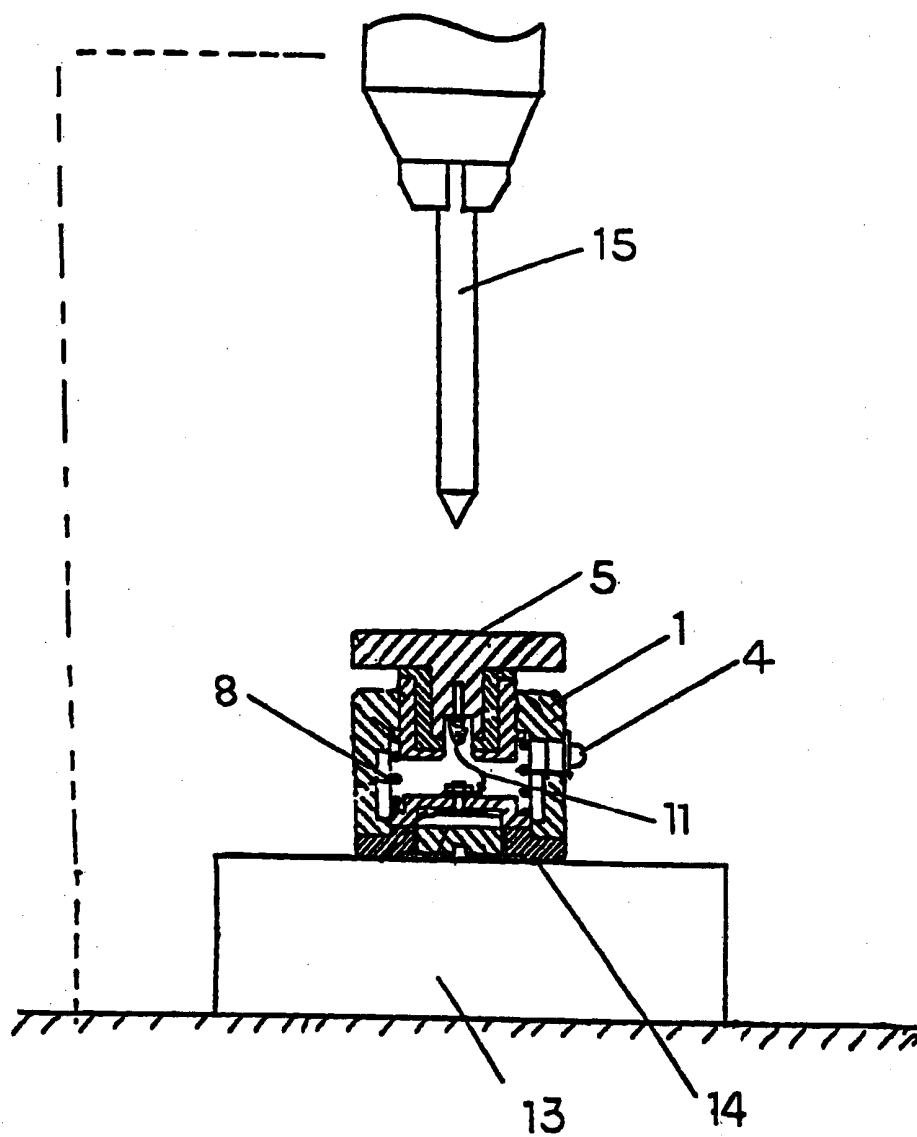


図 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/02220

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G01B7/00, G01B5/00
G01B21/00, G01B1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01B1/00, G01B5/00-7/34
G01B21/00-21/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US, 4153998, A1 (Rolls-Royce (1971), 15 May, 1979 (15.05.79), Column 2, line 31 to Column 4, line 68	1-4
Y	US, 5273571, A (Valenite Inc.), 28 December, 1993 (28.12.93), Column 1, lines 7 to 11; Claims	1-4
Y	US, 4394185, A1 (Cabot Beryco, Inc.), 19 July, 1983 (19.07.83), Claim 1	3
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.184572/1982 (Laid-open No.87605/1984) (Nippon Kogaku K.K.), 13 June, 1984 (13.06.84), page 4, lines 11 to 12	4
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.4156/1988 (Laid-open No.110313/1989)	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 July, 2000 (12.07.00)

Date of mailing of the international search report
25 July, 2000 (25.07.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/02220

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	(YOKOGAWA ELECTRIC CORPORATION), 25 July, 1989 (25.07.89), Full text; all drawings	
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 92406/1987 (Laid-open No.200707/1988) (Norio Fukuhisa), Full text; all drawings	1-4
A	JP, 62-205275, A (Mazda Motor Corporation), 09 September, 1987 (09.09.87), Full text; all drawings	1-4
A	JP, 62-218567, A (Mazda Motor Corporation), 25 September, 1987 (25.09.87), Full text; all drawings	1-4
A	JP, 2-80901, A (Nikon Corporation), 22 March, 1990 (22.03.90), Full text; all drawings	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/02220

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A1-4153998	15.05.79	JP-A-49-94370	07.09.74
		JP-A-52-63358	25.05.77
		JP-A-55-492	05.01.80
		JP-A-58-179306	20.10.83
		JP-A-59-170704	27.09.84
		JP-A-59-176602	06.10.84
		US-A1-4270275	02.06.81
		US-A1-4301338	17.11.81
		US-A1-4317458	02.03.82
		US-A1-4375723	08.03.83
		DE-A1-2347633	04.04.74
		DE-A-2365984	14.04.77
		DE-A-2644027	14.04.77
		DE-U-73034310	16.02.78
		DE-U-77030258	16.02.78
		DE-A-3014892	30.10.80
		DE-U-80010624	27.01.83
		IT-A-1003537	10.06.76
		IT-A-1074001	17.04.85
		IT-A-1127587	21.05.86
		GB-A-1445977	11.08.76
		GB-A-1568053	21.05.80
		GB-A-1568054	21.05.80
		GB-A-2048682	17.12.80
		CH-A-584884	15.02.77
		CH-A-594230	30.12.77
		FR-A-2326681	29.04.77
		FR-A-2454814	21.11.80
		CA-A-1156316	01.11.83
US-A-5273571	28.12.93	none	
US-A1-4394185	19.07.83	JP-A-58-174560	13.10.83
		GB-A-2117402	05.05.83
		GB-A0-8308049	05.05.83
		FR-A-2524494	07.10.83
		DE-A-3311344	13.10.83
		CA-A-1196553	12.11.85
JP-U-59-87605	13.06.84	none	
JP-U-1-110313	25.07.89	none	
JP-U-63-200707	23.12.88	none	
JP-A-62-205275	09.09.87	none	
JP-A-62-218567	25.09.87	none	
JP-A-2-80901	22.03.90	none	

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ G 01 B 7/00, G 01 B 5/00
G 01 B 21/00, G 01 B 1/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ G 01 B 1/00, G 01 B 5/00-7/34
G 01 B 21/00-21/32

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2000年
日本国登録実用新案公報 1994-2000年
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US, 4 1 5 3 9 9 8, A 1 (Rolls-Royce(1971)Limited,) 15. 5月. 1979 (15. 05. 79) 第2欄第31行~第4欄第68行	1-4
Y	US, 5 2 7 3 5 7 1, A (Valenite Inc.,) 28. 12月. 1993 (28. 12. 93) 第1欄第7行~第11行, Claims	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12. 07. 00

国際調査報告の発送日

25.07.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

渡部 葉子 印

2S 7150

電話番号 03-3581-1101 内線 3256

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US, 4 3 9 4 1 8 5, A 1 (Cabot Beryco, Inc.,) 19. 7月. 1983 (19. 07. 83) Claim 1	3
Y	日本国実用新案登録出願57-184572号 (日本国実用新案登録出願公開59-87605号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日本光学工業株式会社) 13. 6月. 1984 (13. 06. 84) 第4頁第11行~第12行	4
Y	日本国実用新案登録出願63-4156号 (日本国実用新案登録出願公開1-110313号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (横河電機株式会社) 25. 7月. 1989 (25. 07. 89) 全文, 全図	1
Y	日本国実用新案登録出願62-92406号 (日本国実用新案登録出願公開63-200707号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (福久 宣夫) 全文, 全図	1-4
A	JP, 62-205275, A (マツダ株式会社) 9. 9月. 1987 (09. 09. 87) 全文, 全図	1-4
A	JP, 62-218567, A (マツダ株式会社) 25. 9月. 1987 (25. 09. 87) 全文, 全図	1-4
A	JP, 2-80901, A (株式会社ニコン) 22. 3月. 1990 (22. 03. 90) 全文, 全図	1-4

調査報告における引用文献	発行日	パテントファミリー	発行日
US-A1-4153998	15. 05. 79	JP-A-49-94370	07. 09. 74
		JP-A-52-63358	25. 05. 77
		JP-A-55-492	05. 01. 80
		JP-A-58-179306	20. 10. 83
		JP-A-59-170704	27. 09. 84
		JP-A-59-176602	06. 10. 84
		US-A1-4270275	02. 06. 81
		US-A1-4301338	17. 11. 81
		US-A1-4317458	02. 03. 82
		US-A1-4375723	08. 03. 83
		DE-A1-2347633	04. 04. 74
		DE-A-2365984	14. 04. 77
		DE-A-2644027	14. 04. 77
		DE-U-73034310	16. 02. 78
		DE-U-77030258	16. 02. 78
		DE-A-3014892	30. 10. 80
		DE-U-80010624	27. 01. 83
		IT-A-1003537	10. 06. 76
		IT-A-1074001	17. 04. 85
		IT-A-1127587	21. 05. 86
		GB-A-1445977	11. 08. 76
		GB-A-1568053	21. 05. 80
		GB-A-1568054	21. 05. 80
		GB-A-2048682	17. 12. 80
		CH-A-584884	15. 02. 77
		CH-A-594230	30. 12. 77
		FR-A-2326681	29. 04. 77
		FR-A-2454814	21. 11. 80
		CA-A-1156316	01. 11. 83

US-A-5273571	28. 12. 93	なし	

US-A1-4394185	19. 07. 83	JP-A-58-174560	13. 10. 83
		GB-A-2117402	05. 05. 83
		GB-A0-8308049	05. 05. 83
		FR-A-2524494	07. 10. 83
		DE-A-3311344	13. 10. 83
		CA-A-1196553	12. 11. 85

JP-U-59-87605	13. 06. 84	なし	

JP-U-1-110313	25. 07. 89	なし	

JP-U-63-200707	23. 12. 88	なし	

JP-A-62-205275	09. 09. 87	なし	

JP-A-62-218567	25. 09. 87	なし	

JP-A-2-80901	22. 03. 90	なし	
