

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Februar 2001 (08.02.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/09568 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01D 5/249**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP00/07511**

(22) Internationales Anmeldedatum:

3. August 2000 (03.08.2000)

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHWABE, Michael**
[DE/DE]; Hochfellnstrasse 7a, D-83253 Rimsting (DE).

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

(30) Angaben zur Priorität:

199 36 582.2 3. August 1999 (03.08.1999) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **DR. JOHANNES HEIDENHAIN GMBH**
[DE/DE]; Postfach 12 60, D-83292 Traunreut (DE).

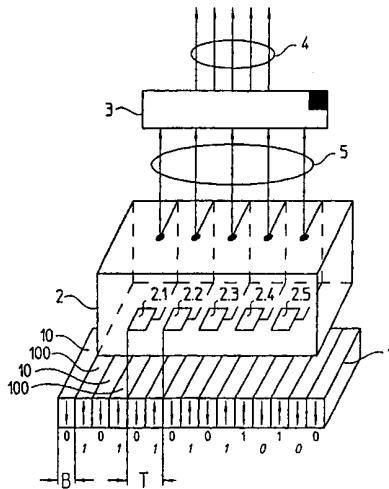
Veröffentlicht:

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: POSITION-MEASURING DEVICE

(54) Bezeichnung: POSITIONSMESSEINRICHTUNG



WO 01/09568 A1

(57) **Abstract:** The invention relates to a position-measuring device, comprising a single-line, absolute (pseudo-stochastic), code. In said position-measuring device, as few code elements (10, 100) as possible with identical characteristics should be arranged next to one another in the direction of measurement (X). The invention achieves this by having a second code word which follows the first code word and consists of code elements (100) that exhibit inverse characteristics to the code elements (10) of the first code word. A code element (100) of the second code word is inserted each time between two code elements (10) of the first code word.

(57) **Zusammenfassung:** Bei der Positionsmesseinrichtung mit einem einspurigen absoluten (pseudostochastischen) Code sollen möglichst wenige Codeelemente (10, 100) mit gleichen Eigenschaften in Messrichtung (X) nebeneinander angeordnet sein. Um dies zu erreichen, besteht erfahrungsgemäß ein einem ersten Codewort folgendes zweites Codewort aus Codeelementen (100), die zu den Codeelementen (10) des ersten Codewortes invertierte Eigenschaften aufweisen. Ein Codeelement (100) des zweiten Codewortes ist jeweils zwischen zwei Codeelementen (10) des ersten Codewortes eingefügt.



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Positionsmesseinrichtung

=====

Die Erfindung betrifft eine Positionsmesseinrichtung mit einer Maßverkörperung und einer Abtasteinrichtung zur Abtastung der Maßverkörperung.

Positionsmesseinrichtungen mit einem einspurigen absoluten Code, auch 5 Kettencode oder Pseudo-Random-Code genannt setzten sich immer mehr durch. Die Maßverkörperung besteht dabei aus einer Codespur mit in Messrichtung hintereinander angeordneten Codeelementen gleicher Breite. Die Codeelemente sind in pseudozufälliger Verteilung vorgesehen, so dass eine bestimmte Anzahl von aufeinanderfolgenden Codeelementen jeweils ein 10 Codewort und alle Codeelemente eine kontinuierliche Folge von unterschiedlichen Codewörtern bilden. Ein neues, eine Absolutposition eindeutig definierendes Codewort steht jeweils bereits nach einem Verschiebeweg entsprechend einer Breite eines Codeelementes an. Eine derartige Positionsmesseinrichtung ist beispielsweise in der DE 39 42 625 ausführlich beschrieben.

Dabei ist von Nachteil, dass bei einer relativen langen Maßverkörperung, also bei einem großen Messbereich, relativ lange Bereiche mit gleichartigen Eigenschaften vorliegen. Ist die Positionsmesseinrichtung beispielsweise 20 eine magnetische Messeinrichtung, dann bestehen die Codeelemente aus Nord- und Südpolen. Ein Bereich mit vielen Codeelementen gleicher Magnetisierung erzeugt ein Gleichfeld, das die Auswertung erschwert und das eine benachbart verlaufende Maßverkörperung, insbesondere eine inkrementale Teilung, unerwünscht beeinflusst.

25 Bei der DE 43 09 881 C1 wurde erkannt, dass es nachteilig sein kann, wenn mehrere Codeelemente mit gleichen Eigenschaften direkt nebeneinander in Messrichtung angeordnet sind. Aus diesem Grund wird die Verteilung der Codeelemente invers wiederholt. Die Positionsinformation wird aus der Sig- 30 naldifferenz gebildet.

Die Positionsmesseinrichtung hat den Nachteil, dass die eigentliche Positionsinformation redundant in der Codespur vorhanden ist und dadurch die Möglichkeit, unterschiedliche Codewörter auf einer vorgegebenen Messlänge vorzusehen, verringert wird.

5

Den gleichen Nachteil hat die Positionsmesseinrichtung gemäß der JP 3-296620, bei der nach jedem Codewort das dazu inverse Codewort in Messrichtung aufgetragen ist.

10 Aus der EP 368 605 B1 ist bekannt, eine digitale Positionsinformation in zwei oder mehrere ungefähr gleich lange Fragmente aufzuteilen. Um diese Positionsinformation auf einer Teilung zu speichern, wird das erste Bit des ersten Fragmentes, dann das erste Bit des zweiten Fragmentes bis zum ersten Bit des letzten Fragmentes auf der Teilung gespeichert. Anschließend 15 wird das zweite Bit des ersten Fragmentes, dann das zweite Bit des zweiten Fragmentes bis zum zweiten Bit des letzten Fragmentes auf der Teilung gespeichert. Dies wird wiederholt, bis die gesamte Positionsinformation gespeichert wurde. Dadurch werden die Positionsinformationen der einzelnen Fragmenten ineinander verschachtelt. Dadurch ist noch nicht gewährleistet, 20 dass möglichst wenige gleichartige Codeelemente direkt aufeinanderfolgend in Messrichtung angeordnet sind.

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, eine Positionsmesseinrichtung anzugeben, bei der eine Vielzahl aufeinanderfolgender Codeelemente mit gleicher Eigenschaft vermieden werden soll und trotzdem ein großer Messbereich absolut codiert werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die Positionsmesseinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

30

Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Positionsmesseinrichtung weist den Vorteil auf, dass nur wenige aneinandergrenzende Codeelemente gleiche Eigenschaften aufweisen.

- 5 Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert, es zeigt

Figur 1 eine erfindungsgemäße Positionsmesseinrichtung mit einer einspurigen magnetischen Maßverkörperung.
10

Die Erfindung wird anhand der Figur 1 und den Tabellen 1 und 2 an einem Beispiel erläutert, bei dem eine Maßverkörperung 1 mit magnetischen Codeelementen 10, 100 von einer Abtasteinrichtung 2 abgetastet wird. Die Codeelemente 10, 100 sind magnetische Pole unterschiedlicher Magnetisierung, welche durch die Richtung der Pfeile schematisch dargestellt ist.
15

Die Absolutposition 4 ist unter Benutzung eines einspurigen Codes mit einer Breite der Codewörter von fünf Codeelementen eindeutig bestimmt. Ausgehend von einer binären Codierung gemäß dem Dualsystem mit einer Codewortbreite von fünf Codeelementen 10 ist ein üblicher serieller Code durch eine Folge von Codeelementen 10 (Physikalische Reihefolge) gemäß Tabelle 1 definiert. Dieser Code wird auch Kettencode oder Pseudo-Random-Code genannt. Ein mit „0“ gekennzeichnetes Codeelement 10 ist beispielsweise ein Südpol und ein mit „1“ gekennzeichnetes Codeelement ein Nordpol, der Nordpol weist also gegenüber dem Südpol eine invertierte Eigenschaft auf.
20
25

Mit der Codewortbreite von fünf Codeelementen 10 lassen sich 32 unterschiedliche Codewörter bilden, die wiederum 32 unterschiedliche Absolutpositionen 4 codieren können. Aus Tabelle 1 ist ersichtlich, dass die Reihenfolge der Codeelemente 10 derart gewählt ist, dass bei einer Verschiebung der Abtasteinheit 2 um die Breite B eines Codeelementes 10 wieder ein ein-

deutiges, also von den übrigen Codewörtern abweichendes Codewort vorliegt.

Physikalische Reihenfolge	0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 1 0 0 1
1. Codewort	0 0 0 0 0
2. Codewort	0 0 0 0 1
3. Codewort	0 0 0 1 1
4. Codewort	0 0 1 1 0
5. Codewort	0 1 1 0 0
6. Codewort	1 1 0 0 0
...	...

5

Tabelle 1

- Die Folge der Codeelemente 10 in Tabelle 1 weist mehrfach unmittelbar aufeinander folgende Codeelemente 10 mit gleichen Eigenschaften, im Beispiel gleicher Magnetisierung, auf. So sind die ersten fünf Codeelemente 10 jeweils identisch. Dieser relativ große in Messrichtung X ausgedehnte homogene Bereich erzeugt ein großes Gleichfeld, das zu unerwünschten Beeinflussungen, insbesondere einer inkrementalen Nachbarspur führen kann bzw. eine optimierte Auslegung der Abtasteinrichtung 2 erschwert.
- 15 Damit möglichst wenig aufeinander folgende Codeelemente 10 gleiche Eigenschaften aufweisen, ist erfindungsgemäß nach jedem Codeelement 10 das dazu invertierte Codeelement 100 in die Folge von Codeelementen 10 eingefügt, wie dies in Tabelle 2 für den gleichen Ausschnitt der Codefolge wie in Tabelle 1 dargestellt ist. Invertierte Codeelemente 100 sind kursiv dargestellt. Dabei kann auch die Reihenfolge von ursprünglichem und invertiertem Codeelement 10, 100 vertauscht werden, so dass zunächst das invertierte und dann das ursprüngliche Codeelement 10, 100 in der Codefolge angeordnet ist. Die ursprünglichen Codeelemente 10 und die dazu invertierten Codeelemente 100, die jeweils an gleicher Stelle des Codewortes 20 stehen, werden abwechselnd aufeinander folgend angeordnet. Die somit entstehende Folge von Codeelementen 10, 100 ist in Tabelle 2 dargestellt.
- 25

Physikalische Reihenfolge	0 1 0 1 0 1 0 1 1 0 1 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 0 1 1 0
1. Codewort	0 0 0 0 0
1. Codewort <i>invertiert</i>	1 1 1 1 1
2. Codewort	0 0 0 0 1
2. Codewort <i>invertiert</i>	1 1 1 1 0
3. Codewort	0 0 0 1 1
3. Codewort <i>invertiert</i>	1 1 1 0 0
4. Codewort	0 0 1 1 0
4. Codewort <i>invertiert</i>	1 1 0 0 1
5. Codewort	0 1 1 0 0
5. Codewort <i>invertiert</i>	1 0 0 1 1
6. Codewort	1 1 0 0 0
...	...

Tabelle 2

- 5 Durch das Vorsehen des jeweils invertierten Codeelementes 100 nach einem ursprünglichen Codeelement 10 in der physikalischen Folge auf der Maßverkörperung 1 ist sichergestellt, dass maximal zwei aufeinander folgende Codeelemente 10, 100 identische Eigenschaften, beispielsweise gleiche Magnetisierung, haben. Da auch aus den invertierten Codeelementen
- 10 100 ein Codewort und somit eine Absolutposition 4 eindeutig detektierbar ist, wird die aufgrund der Anzahl der Codeelemente 10, 100 pro Codewort maximal codierbare Information voll ausgenutzt.

- Zur Abtastung der Codeelemente 10, 100 der Maßverkörperung 1 beinhaltet die Abtasteinrichtung 2 fünf Detektorelemente 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, die jeweils in einem gegenseitigen Abstand T von zwei Codeelementen 10, 100 angeordnet sind. Dadurch wird sichergestellt, dass ein Codewort entweder
- 5 nur aus ursprünglichen Codeelementen 10 oder nur aus invertierten Codeelementen 100 abgeleitet wird, da alle Detektorelemente 2.1 bis 2.5 entweder den ursprünglichen oder den invertierten Codeelementen 10, 100 gegenüberstehen.
- 10 In an sich bekannter Weise werden die Abtastsignale der Detektorelemente 2.1 bis 2.5 dazu benutzt, um einen Speicher 3 zu adressieren. Im Speicher 3 werden die Abtastsignale 5 in Absolutpositionen 4 umcodiert.
- Aus der physikalischen Reihenfolge der Codeelemente 10, 100 gemäß Tabelle 2 wird somit in der ersten Position das erste Codewort (00000) als erste Absolutposition 4 decodiert, bewegt sich die Abtasteinrichtung 2 um ein Codeelement 10, 100, also um B weiter, wird das „1. Codewort invertiert“ (11111) als zweite Absolutposition 4 decodiert, bewegt sich die Abtasteinrichtung 2 um eine weiteres Codeelement weiter, wird das 2. Codewort
- 15 (00001) als dritte Absolutposition 4 decodiert, bewegt sich die Abtasteinrichtung 2 um eine weiteres Codeelement weiter, wird das „2. Codewort invertiert“ (11110) als vierte Absolutposition 4 decodiert.
- 20 Die Folge des in Tabelle 2 gezeigten Codes besteht aus zwei Reihen von Codewörtern, wobei eine Reihe von Codewörtern einen einschrittigen Code bildet, der aber nur den halben der Bitlänge entsprechenden Zahlenraum (bei 5 Bits: 16 Codewörter) umfasst. Diese Codewörter sind unterschiedlich und keines der Codewörter ist zu einem der anderen Codewörter invers.
- 25 Die zweite Reihe von Codewörtern ist durch Invertieren der Codeelemente der Codewörter der ersten Reihe erzeugt und sie bildet den weiteren halben der Bitlänge entsprechenden Zahlenraum.

Die Folge des Gesamtcodes erfolgt durch Ineinanderschachteln derart, dass ein invertiertes Codewort in ein zugehöriges Codewort eingefügt wird, dieses Einfügen kann auch als Verschränken bezeichnet werden, so dass sich Codewort und sein invertiertes Codewort in der Folge überlappen.

5

Die Häufigkeit der Anordnung gleichartiger Codeelemente 10, 100 kann auch vermindert werden, wenn die invertierten Codeelemente 100 jeweils nicht unmittelbar auf das unveränderte Codeelement 10 eingefügt werden, sondern jeweils erst nach einem oder mehreren Codeelementen 10. Wird 10 davon ausgegangen, dass ein Codewort aus jeweils $M > 1$ Codeelementen besteht, so können zwischen jeweils zwei Codeelementen 10 eines ersten Codewortes N Codeelemente N weiterer Codewörter eingefügt sein, mit $0 < N < M$. Um einen Wechsel der Eigenschaften der Codeelemente 10, 100 in der Folge zu erreichen, sind die Codeelemente 100 eines der eingefügten 15 Codewörter gegenüber den Codeelementen 10 des ersten Codewortes invers ausgebildet.

Zur Bildung der Absolutposition 4 ist der gegenseitige Abstand T der Detektorelemente der Abtasteinrichtung 2 ($N + 1$) mal die Breite B eines Code- 20 elementes 10, 100.

Die Erfindung ist bei Längen- und Winkelmesseinrichtungen einsetzbar. Beim Einsatz in Winkelmesseinrichtungen ist die Verwendung geschlossener Reihen von Codewörtern vorteilhaft. Dabei kann das Ende einer Reihe 25 von Codewörtern nahtlos an ihren Anfang angeschlossen werden. Auch im Übergangsbereich zwischen Anfang und Ende ist an jeder Position eine eindeutige Absolutposition detektierbar. Die Codeelemente können auf einer Scheibe oder am Umfang einer Trommel zu einer Drehachse symmetrisch angeordnet sein.

30

Besonders vorteilhaft ist die Erfindung bei M größer oder gleich 7 und N gleich 1 einsetzbar.

Die Vorteile der Erfindung ergeben sich besonders offensichtlich bei einer magnetischen Maßverkörperung, bei der die Codeelemente 10, 100 aus Magnetpolen gleicher Breite B besteht. Die Magnetpole können dabei auf der Basis kunststoffgebundener Magnete oder metallischer bzw. keramischer Hartmagnete realisiert sein. Die Detektorelemente 2.1 bis 2.5 sind vorteilhafterweise Hallelemente, es sind aber auch magnetoresistive Sensoren oder Sensoren mit großem Magnetwiderstand einsetzbar.

- 5 Die Erfindung ist aber auch bei optischen, kapazitiven oder induktiven Positionsmesseinrichtungen vorteilhaft einsetzbar. Bei optischen Positionsmess-
10 einrichtungen bestehen die Codeelemente aus transparenten bzw. reflektie-
renden Bereichen und dazu inversen nicht transparenten bzw. nicht reflek-
tierenden Bereichen gleicher Breite B.
- 15 Die oben als invers definierte Eigenschaft kann auch als komplementär be-
zeichnet werden, wobei in Abhängigkeit des physikalischen Abtastprinzips
das Codeelement 10 und das dazu inverse Codeelement 100 komplemen-
täre physikalische Eigenschaften – im Beispiel gegensinnige Richtung der
Magnetisierung – aufweisen.

- 20 In nicht gezeigter Weise ist es vorteilhaft, neben der Folge der Codeele-
mente 10, 100 eine periodische inkrementale Teilung anzugeben, so dass
nach bekannten Interpolationsverfahren die Position der Abtasteinrichtung 2
gegenüber der Maßverkörperung 1 auch innerhalb eines Codeelementes 10,
25 100 mit hoher Auflösung angegeben werden kann.

Ansprüche

=====

1. Positionsmesseinrichtung mit einer Maßverkörperung (1) und einer Abtasteinrichtung (2) zur Abtastung der Maßverkörperung (1), wobei
 - die Maßverkörperung (1) aus einem Code aus einer Folge von Codeelementen (10, 100) besteht, die mehrere jeweils eine Absolutposition (4) definierende Codewörter bilden;
 - mehrere Codewörter ineinander verschrankt angeordnet sind, indem in die Folge der Codeelemente (10) eines Codewortes Codeelemente (100) eines weiteren Codewortes eingefügt sind, und
 - die Codeelemente (10) des einen Codewortes zu den Codeelementen (100) des weiteren Codewortes invertierte Eigenschaften aufweisen.
2. Positionsmesseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Codewort jeweils aus $M > 1$ Codeelementen (10) besteht und zwischen jeweils zwei Codeelementen (10) eines Codewortes N Codeelemente (100) eines weiteren Codewortes eingefügt sind, wobei $0 < N < M$ und die Codeelemente (10) des Codewortes zu den Codeelementen (100) eines der eingefügten Codewörter invertierte Eigenschaften aufweisen.
3. Positionsmesseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtasteinrichtung (2) M Detektorelemente (2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5) zur Abtastung der Codeelemente (10, 100) aufweist, und der gegenseitige Abstand (T) der Detektorelemente (2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5) zur Bildung eines Codewortes jeweils $(N + 1)$ mal der Breite (B) eines Codeelementes (10, 100) ist.
4. Positionsmesseinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass $M \geq 8$ und $N = 1$ ist.

- 10 -

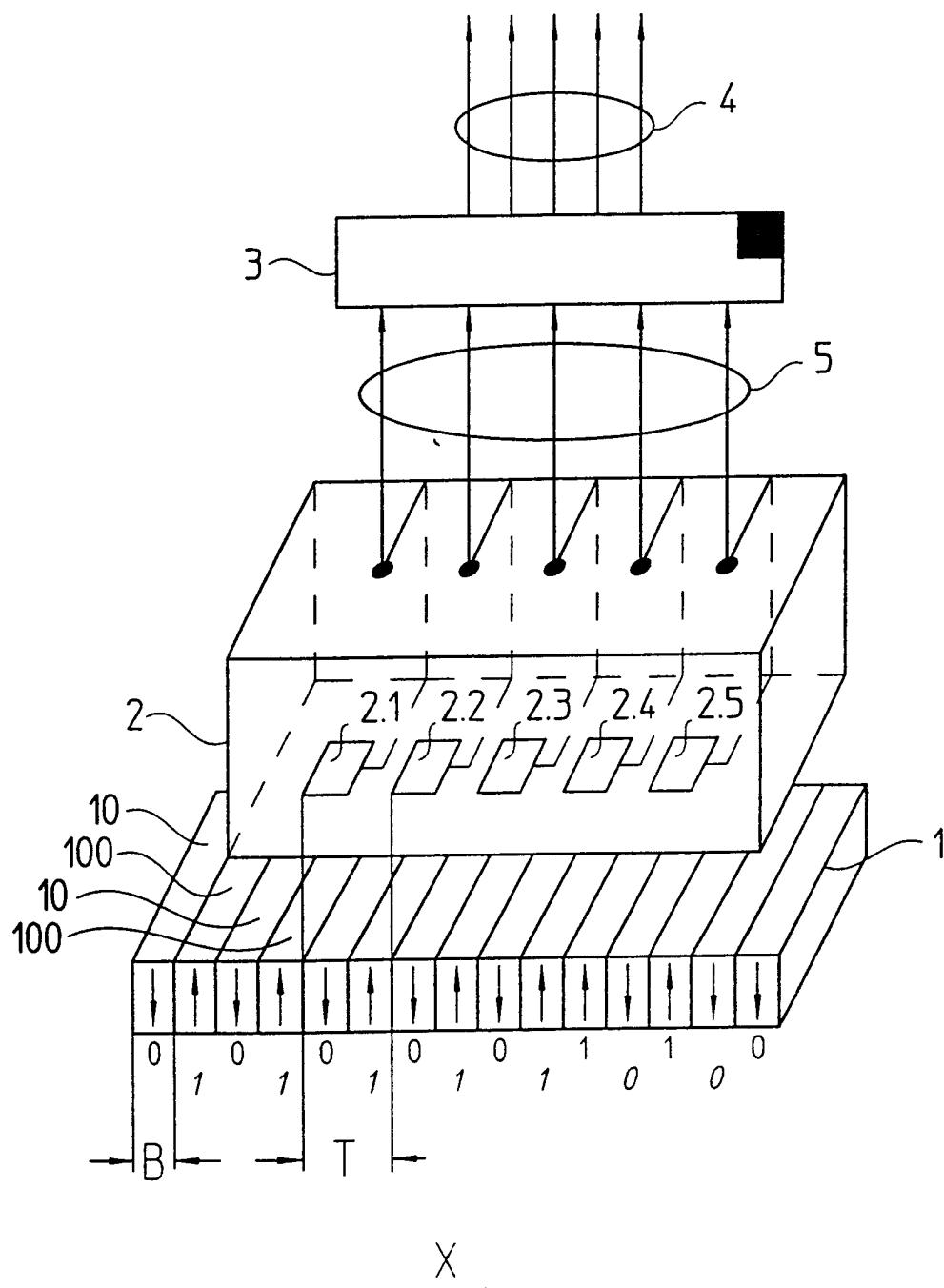
5. Positionsmesseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Codeelemente (10, 100) Magnetpole sind und die Detektorelemente (2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5) Hallelemente sind.

5

6. Positionsmesseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Codeelemente zu einer Drehachse symmetrisch angeordnet sind.

10

FIG. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intell. Pat. Application No

PCT/EP 00/07511

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01D5/249

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)
IPC 7 G01D H03M

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

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

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	STEVENSON J T M ET AL: "ABSOLUTE POSITION MEASUREMENT USING OPTICAL DETECTION OF CODED PATTERNS" JOURNAL OF PHYSICS E. SCIENTIFIC INSTRUMENTS, GB, IOP PUBLISHING, BRISTOL, vol. 21, no. 12, 1 December 1988 (1988-12-01), pages 1140-1145, XP000004076 ISSN: 0022-3735 page 1141, left-hand column, paragraph 1; figure 1 page 1140, right-hand column, paragraph 2 ---	1-4
Y	page 1141, left-hand column, paragraph 1; figure 1 page 1140, right-hand column, paragraph 2 ---	5,6 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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.

8 document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 December 2000

Date of mailing of the international search report

18/12/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Clevorn, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internatinal Application No

PCT/EP 00/07511

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GOTZE S: "SEQUENTIELLE UND ZYKLISCH-SEQUENTIELLE CODIERUNG FÜR WINKEL- UND LANGEN-MESSUNGEN" TECHNISCHES MESSEN TM, DE, R. OLDENBOURG VERLAG. MÜNCHEN, vol. 61, no. 9, 1 September 1994 (1994-09-01), pages 343-345, XP000465893 ISSN: 0171-8096 figure 5 -----	6
A	WO 98 13669 A (BENZ JUERGEN ; RUFF ACHIM (DE); ITT MFG ENTERPRISES INC (US)) 2 April 1998 (1998-04-02) page 11, line 14 -----	1-5
Y		5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat'l Application No

PCT/EP 00/07511

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 9813669	A 02-04-1998	DE 19638912	A	26-03-1998
		DE 19638911	A	26-03-1998
		EP 0862728	A	09-09-1998
		JP 2000505897	T	16-05-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/07511

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01D5/249

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01D H03M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprästoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	STEVENSON J T M ET AL: "ABSOLUTE POSITION MEASUREMENT USING OPTICAL DETECTION OF CODED PATTERNS" JOURNAL OF PHYSICS E. SCIENTIFIC INSTRUMENTS, GB, IOP PUBLISHING, BRISTOL, Bd. 21, Nr. 12, 1. Dezember 1988 (1988-12-01), Seiten 1140-1145, XP000004076 ISSN: 0022-3735 Seite 1141, linke Spalte, Absatz 1; Abbildung 1 Seite 1140, rechte Spalte, Absatz 2 ---	1-4
Y	Seite 1141, linke Spalte, Absatz 1; Abbildung 1 Seite 1140, rechte Spalte, Absatz 2 ---	5,6 -/-



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *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)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *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
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher 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
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

8. Dezember 2000

18/12/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Clevorn, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internales Aktenzeichen

PCT/EP 00/07511

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	GOTZE S: "SEQUENTIELLE UND ZYKLISCH-SEQUENTIELLE CODIERUNG FÜR WINKEL- UND LANGEN-MESSUNGEN" TECHNISCHES MESSEN TM, DE, R. OLDENBOURG VERLAG. MÜNCHEN, Bd. 61, Nr. 9, 1. September 1994 (1994-09-01), Seiten 343-345, XP000465893 ISSN: 0171-8096 Abbildung 5 ----	6
A		1-5
Y	WO 98 13669 A (BENZ JUERGEN ; RUFF ACHIM (DE); ITT MFG ENTERPRISES INC (US)) 2. April 1998 (1998-04-02) Seite 11, Zeile 14 -----	5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Nr. des Aktenzeichen

PCT/EP 00/07511

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9813669 A	02-04-1998	DE 19638912 A DE 19638911 A EP 0862728 A JP 2000505897 T	26-03-1998 26-03-1998 09-09-1998 16-05-2000