

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50984/2016
(22) Anmeldetag: 27.10.2016
(43) Veröffentlicht am: 15.05.2018

(51) Int. Cl.: **G06K 19/06** (2006.01)
G06K 7/10 (2006.01)

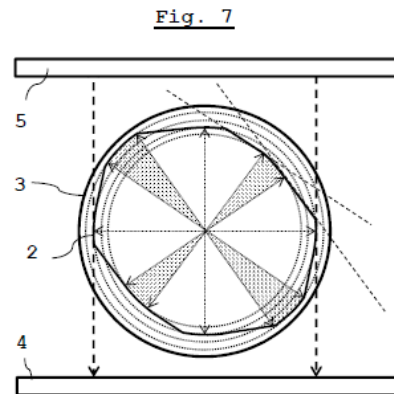
(56) Entgegenhaltungen:
WO 2015123263 A2
GB 403625 A
GB 1559140 A
AT 511033 B1

(71) Patentanmelder:
STICHT Technologie GmbH
4232 Hagenberg (AT)

(74) Vertreter:
BURGSTALLER Peter Dr.
4020 Linz (AT)

(54) **Kennzeichnung von Werkzeugen oder Werkstücken**

(57) Die Erfindung betrifft ein Werkzeug oder Werkstück, das mit einer Codierung versehen ist, wobei die Codierung zumindest eine Vertiefung (2) umfasst, die in Umfangsrichtung des Werkzeugs oder Werkstücks offen ist, sodass deren Grund durch einen tangential auftreffenden Lichtstrahl passierbar ist.



Zusammenfassung (Fig. 7)

Die Erfindung betrifft ein Werkzeug oder Werkstück, das mit einer Codierung versehen ist, wobei die Codierung zumindest eine Vertiefung (2) umfasst, die in Umfangsrichtung des Werkzeugs oder Werkstücks offen ist, sodass deren Grund durch einen tangential auftreffenden Lichtstrahl passierbar ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kennzeichnung von Werkzeugen oder Werkstücken, sowie erfindungsgemäß gekennzeichnete Werkzeuge oder Werkstücke.

Unter Werkstücken sind insbesondere mit Werkzeugmaschinen gefertigte Bauteile zu verstehen. Unter Werkzeuge sind Werkzeuge von Bearbeitungsmaschinen zu verstehen, wie beispielsweise Bohrer oder Fräser. Bei Werkzeugen und Werkstücken ist oft eine Kennzeichnung zur Identifizierung und Nachverfolgung gefordert.

Die Kennzeichnung kann erstens erfolgen, um Werkzeugeigenschaften anzugeben, welche vorteilhaft durch die Werkzeugmaschine eingelesen werden können, damit diese nicht manuell eingegeben werden müssen, beispielsweise kann das Werkzeug mit einem maschinenlesbaren Code versehen sein, welcher den Typ, die Dimensionen und Schnittparameter des Werkzeuges enthält.

Die Kennzeichnung kann zweitens erfolgen, um jedes Werkstück oder Werkzeug individuell identifizierbar und somit nachverfolgbar zu machen, z.B. durch Vergabe einer eindeutigen Seriennummer.

Oft wird anstelle einer Kennzeichnung des Werkzeugs dessen Werkzeughalter mit einer Kennzeichnung versehen, wobei in der Werkzeugmaschine gespeichert ist, welches Werkzeug in welchem Werkzeughalter angebracht ist.

Es existieren einige bekannte Methoden um ein Werkzeug direkt mit einem Code zu versehen, wobei das folgende entsprechend auch für Werkstücke gilt.

Erstens kann in das Werkzeug ein RF-Tag eingesetzt sein, mit den Nachteilen der hohen Kosten und einer eventuellen Unwucht.

Zweitens kann in das Werkzeug ein optischer Code (QR-Code oder Barcode) mit einem Laser eingebrannt werden, mit den Nachteilen der hohen Anschaffungskosten der Laseranlage und dem oft begrenzten Platzangebot an der Werkzeugoberfläche. Wird nämlich

der optische Code an einem Werkzeugschaft mit einem geringen Durchmesser angebracht, kann dieser aufgrund der starken Krümmung mit herkömmlichen Barcodescannern nicht ausgelesen werden, bzw. kommt es, bei Aufbringen des Codes in Umfangrichtung ggf. zu einer Überlappung des Codeanfangs und Codeendes.

Drittens kann die Oberfläche des Werkzeugs mechanisch mit einer Struktur von Vorsprüngen und Vertiefungen versehen werden, welche in Form eines Binärcodes angeordnet sind, mit dem Nachteil, dass dabei eine geringe Codelänge zur Verfügung steht. Die DE3637128A1 beschreibt eine solche Codierung bestehend aus Vertiefungen und Stegen, welche um den Umfang des Einsteckschafts des Werkzeugs verlaufen. Für einen Einsteckschaft von 10 mm Durchmesser ist angegeben, dass mit einer einspurigen Codierung lediglich fünf bis sieben verschiedene Codiermöglichkeiten erreicht werden können. Selbst bei mehrspuriger Codierung ist die Anzahl der Codiermöglichkeiten zu gering, um jedem Werkzeug eine eindeutige Kennung im Sinn einer Seriennummer zu geben.

Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe besteht darin, eine mechanische Kennzeichnung von Werkzeugen und Werkstücken zu ermöglichen, bei welcher mit geringem Platzbedarf eine sehr große Anzahl unterschiedlicher Kombinationen möglich ist. Eine zweite auf dieser ersten Aufgabe aufbauende Aufgabe besteht darin, die mechanische Kennzeichnung mit Werkzeugmaschinen herzustellen, welche im Zuge der Herstellung oder Wartung eines Werkstücks oder Werkzeuges bereits vorhanden bzw. notwendig sind, sodass keine zusätzlichen Anlagen, wie eine Laseranlage notwendig sind.

Die erste erfindungsgemäße Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Codierung zumindest eine Vertiefung umfasst, die in Umfangsrichtung des Werkzeugs oder Werkstücks offen ist, sodass deren Grund durch einen tangential auftreffenden Lichtstrahl passierbar ist. Bevorzugt wird zur Codierung die

Tiefeninformation zumindest einer solchen in Umfangsrichtung offenen Vertiefung genutzt oder die Ausdehnungsinformation der resultierenden Abmessung insbesondere Durchmessers an der Stelle der Vertiefung. Unter einer in Umfangsrichtung offenen Vertiefung ist eine Vertiefung zu verstehen, welche in Umfangsrichtung beidseitig offen ist, deren Grund also ohne Höhengsprünge bzw. trennende Steg in den Umfang des Werkzeugs oder Werkstücks bzw. die nächste Vertiefung übergeht, sodass der Grund der Vertiefung durch einen tangential auftreffenden Lichtstrahl passierbar ist. Der Grund der Vertiefung kann eben, gebogen oder kreissegmentförmig ausgeführt sein. Die Vertiefung kann sich über einen Teilbereich des Umfangs oder den gesamten Umfang des Werkzeugs, insbesondere Werkzeugschafts, oder Werkstücks erstrecken.

Vorteilhaft daran ist, dass die Dimensionsinformation der Vertiefung besonders einfach und genau ausgelesen werden kann, entweder mechanisch mit einer Mikrometerschraube, den Messschenkeln eines Messschiebers (Schublehre) oder bevorzugt mit einer Lichtquelle und optischen Sensoren. Die in Umfangsrichtung offene Vertiefung kann besonders einfach von Schmutz und Rückständen gereinigt werden, was diese vorteilhaft gegenüber die durch Stege getrennten Vertiefungen einer bekannten mechanischen Binärcodierung macht.

Die Vertiefung kann am Schaftende vorliegen, bevorzugt aber liegt diese beabstandet zum Schaftende, da sie dadurch besser gegen mechanische Beschädigung geschützt ist.

Die zweite erfindungsgemäße Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die zumindest eine in Umfangsrichtung offene Vertiefung durch eine Werkzeugmaschine eingebracht wird, welche eine Bearbeitung des Werkzeugs bei der Herstellung oder Wartung des Werkzeugs vornimmt.

Besonders bevorzugt wird die zumindest eine in Umfangsrichtung offene Vertiefung durch eine Werkzeugschleifmaschine eingebracht, da Werkzeugschleifmaschinen äußerst präzise sind

und Vertiefungen mit einer Genauigkeit von ca. 1 µm herstellbar sind.

Mit der Werkzeugschleifmaschine kann bei jedem Nachschleifvorgang des Werkzeugs der Code vorteilhaft ergänzt oder geändert werden, sodass Informationen über den Schleifvorgang am Werkzeug selbst „gespeichert“ werden können.

Die Erfindung wird an Hand von Zeichnungen veranschaulicht:

Fig. 1: zeigt schematisch eine erste nach dem Stand der Technik bekannte mechanische Codierung eines Werkzeugschafts.

Fig. 2: zeigt schematisch eine zweite nach dem Stand der Technik bekannte mechanische Codierung eines Werkzeugschafts.

Fig. 3: zeigt schematisch eine beispielhafte Vorrichtung zum Auslesen einer erfindungsgemäßen Codierung eines Werkzeugschafts in Seitenansicht.

Fig. 4: zeigt schematisch eine beispielhafte Vorrichtung zum Auslesen einer erfindungsgemäßen Codierung eines Werkzeugschafts mit Schnitt durch den codierten Bereich.

Fig. 5: zeigt schematisch eine zweite Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Codierung am Ende eines Werkzeugschafts.

Fig. 6: zeigt schematisch eine dritte Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Codierung mit Schnitt durch den codierten Bereich.

Fig. 7: zeigt schematisch eine vierte Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Codierung.

Fig. 8: zeigt schematisch eine fünfte Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Codierung.

Fig. 9: zeigt schematisch eine sechste Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Codierung mit schematischer Darstellung der Signalauswertung einer Messanordnung zum Auslesen der Codierung.

Fig. 10: zeigt schematisch eine siebte Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Codierung mit schematischer Darstellung

der Signalauswertung einer Messanordnung zum Auslesen der Codierung.

Fig. 11: zeigt schematisch eine achte Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Codierung.

In Fig. 1 ist eine erste nach dem Stand der Technik bekannte mechanische Codierung eines Werkzeugschafts gezeigt, bei welcher Vertiefungen und Stege in Längsrichtung des Werkzeugschafts verlaufen und durch einen Sensor oder mechanischen Messfühler abgetastet werden, welcher radial auf den Werkzeugschaft ausgerichtet ist. Durch die radiale Ausrichtung des Sensors oder mechanischen Messfühlers, also durch senkrechte Ausrichtung des Sensors oder mechanischen Messfühlers auf die mechanische Codierung, kann dieser nur relativ große Höhengsprünge zuverlässig unterscheiden. Zudem ist es bekannt je Vertiefung bzw. Steg einen Sensor oder Messfühler vorzusehen um alle Codestellen auf einmal auslesen zu können. Die Vertiefungen können dabei als über den Umfang verlaufende Rillen ausgeführt sein, oder als eine Reihe von in Umfangsrichtung begrenzten Vertiefungen wie Bohrungen. Nachteilig sind der große Platzbedarf, die geringen Codestellen und das aufwändige Auslesen. Die beispielhaft dargestellte Codierung der Fig. 1 weist eine Anzahl von $n = 8$ Stellen auf und somit lediglich 256 Codiermöglichkeiten, bei erheblichem Platzaufwand.

In Fig. 2 ist eine zweite nach dem Stand der Technik bekannte mechanische Codierung eines Werkzeugschafts gezeigt, bei welcher Vertiefungen und Stege in Umfangsrichtung des Werkzeugschafts verlaufen und durch einen Sensor oder mechanischen Messfühler abgetastet werden, welcher radial auf den Werkzeugschaft ausgerichtet ist. Durch die radiale Ausrichtung des Sensors oder mechanischen Messfühlers, also durch senkrechte Ausrichtung des Sensors oder mechanischen Messfühlers auf die mechanische Codierung, kann dieser nur relativ große Höhengsprünge zuverlässig unterscheiden. Durch Rotation des Werkzeugschafts kann die Codierung ausgelesen werden. Die Vertiefungen sind dabei in Umfangsrichtung begrenzt, gehen also jeweils mit einer

steilen Flanke in die Stege über. Der Code kann zwar schnell und einfach mit nur einem Sensor ausgelesen werden, nachteilig ist aber der eher große Platzbedarf der Vertiefungen und Stege, da diese nicht beliebig schmal ausgeführt werden können, sodass die Anzahl der Codestellen eher gering ist, insbesondere bei Anwendung an kleinen Durchmessern. Bei dieser Art der in Umfangsrichtung begrenzten Vertiefungen ergibt sich zudem der Nachteil, dass Schmutz, welcher sich in diesen anlagert, nur schwer zu entfernen ist. Die beispielhaft dargestellte Codierung der Fig. 2 weist eine Anzahl von $n = 16$ Stellen auf und somit lediglich 65.536 Codiermöglichkeiten, bei erheblichem Platzaufwand.

Die Fig. 3 und 4 zeigen schematisch das gegenständliche Prinzip in der einfachsten Variante mit nur einer Vertiefung 2, welche sich über den gesamten Umfang des Werkzeugschafts 3 erstreckt. Das Fertigen der Vertiefung 2 kann somit mit einer Drehmaschine erfolgen. Das Auslesen der Codierung erfolgt durch Erfassen des Durchmessers des Werkzeugschafts 3 im Bereich der Vertiefung 2. Dies kann durch den optischen Empfänger 4 eines Lichtvorhangs erfolgen, auf den der Lichtstrahl einer Lichtquelle 5 trifft. Der Lichtstrahl weist beispielsweise einen linienförmigen Querschnitt auf, welcher vom Durchmesser des Werkzeugschafts 3 im Bereich der Vertiefung 2 unterbrochen wird. Der optische Empfänger 4 weist beispielsweise ein Sensorarray auf, aus dessen Signal das Ausmaß der Abschattung feststellbar ist. Das Messen der Vertiefung 2 erfolgt nicht wie nach dem Stand der Technik bekannt radial sondern tangential, indem jene Lichtstrahlen erfasst werden, welche tangential die Vertiefung 2 passieren können.

Der Dimension des Durchmessers des Werkzeugschafts 3 im Bereich der Vertiefung 2 ist eine Bedeutung zugeordnet.

Angenommen der Durchmesser des Werkzeugschafts 3 beträgt 3 mm und kann in der Vertiefung 2 zwischen 2,9 mm und 2,6 mm betragen also im Bereich von 300 μm schwanken kann, dann steht bei einer Fertigungs- und Messgenauigkeit von beispielsweise 2 μm eine

Anzahl von 150 Codiermöglichkeiten zur Verfügung. Wird eine zweite derartige Vertiefung 2 in Längsrichtung des Werkzeugschafts 3 vorgesehen so beträgt die Anzahl von Codiermöglichkeiten bereits 22.500 (150^2). Bei drei derartigen Vertiefungen 2 bereits 3.375.000 (150^3), usw.

In Fig. 5 ist eine zweite erfindungsgemäße Dimensionscodierung gezeigt, bei welcher mehrere Vertiefungen 2 am selben Umfangsbereich des Werkzeugschafts 3 vorliegen. Beispielsweise kann die Tiefe jeder Vertiefungen 2 im Bereich von 300 μm schwanken, wodurch sich bei einer Anzahl von $n = 5$ Vertiefungen und einer Fertigungs- und Messgenauigkeit von 2 μm eine Anzahl von $150^5 = 75.937.500.000$ Codiermöglichkeiten ergibt.

Beim Beispiel der Fig. 5 wird die Tiefe der Vertiefungen 2 gemessen, bzw. deren Radialabstand zum Mittelpunkt des Werkzeugschafts 3. Nachteilig daran ist, dass die Lage des Mittelpunkts des Werkzeugschafts 3 bezüglich der Messvorrichtung exakt ausgerichtet sein muss. Ein Messen der Tiefe der Vertiefung 2 gegenüber der Mantelfläche des Werkzeugschafts 3, kann aufgrund von Verschleiß oder Beschädigung (z.B. Kratzer oder Kerben vom Einspannen) des Werkzeugschafts 3 erschwert werden. Daher ist das Messen von Durchmessern im Bereich der Vertiefung 2 vorzuziehen.

Fig. 6 zeigt ein erstes Beispiel einer Abstandscodierung eines Umfangsbereichs des Werkzeugschafts 3 mit mehreren Vertiefungen 2. Jeweils zwei gegenüberliegende Vertiefungen 2 bilden dabei ein Paar dessen Abstand einen Codierungszahl entspricht. Im Beispiel der Fig. 6 sind vier solche Vertiefungspaare vorhanden, sodass vier Codierungszahlen zur Verfügung stehen. Bei einer beispielhaften Zahlenbasis von 150 je Codierungszahl ergibt sich eine Anzahl von Codierungsmöglichkeiten von 506.250.000 (150^4). Sollte ein zweiter derart ausgebildeter Umfangsbereich am Werkzeugschaft 3 vorhanden sein, dann stehen bereits 150^8 Codierungsmöglichkeiten zur Verfügung.

In Fig. 7 zeigt ein zweites Beispiel einer Abstandscodierung eines Umfangsbereichs des Werkzeugschafts 3 mit mehreren Vertiefungen 2. Dabei liegen die Gründe der Vertiefungen 2 nicht als Ebenen vor sondern mit einem Radius um den Mittelpunkt des Werkzeugschafts 3. Wiederum bilden jeweils zwei gegenüberliegende Vertiefungen 2 ein Paar, deren Radialabstand konstant ist. Dadurch ist der Durchmesser des Werkzeugschafts 3 im Bereich eines Vertiefungspaares über einen gewissen Winkelbereich konstant, sodass der Werkzeugschaft 3 beim Auslesen weniger exakt ausgerichtet werden muss. Der Winkelbereich mit konstantem Durchmesser ist für die Vertiefungspaare mit dem größten und kleinsten Durchmesser dunkel hervorgehoben.

Die Vertiefungen 2 mit den jeweils kleineren Durchmessern gehen wie in Fig. 7 dargestellt bevorzugt durch an diese tangential anschließenden ebenen Flächen zur jeweils anschließenden Vertiefungen 2 mit größerem Durchmesser über, oder können wie in Fig. 8 veranschaulicht durch dazwischenliegende Einsenkungen voneinander abgegrenzt sein.

Beide Maßnahmen dienen dazu, dass die Vertiefungspaare mit größerem Durchmesser nicht den Strahlengang durch angrenzende Vertiefungspaare mit kleinerem Durchmesser blockieren, wie bei einer der beiden Vertiefung 2 mit größter Tiefe (rechts oben in den Fig. 7 und 8) veranschaulicht ist. Der Codewert kann beispielsweise ausgehend vom größten Durchmesser eines Vertiefungspaares ausgehend durch Aneinanderreihung der Durchmesser gebildet werden. Betragen diese Durchmesser bei einem Werkzeugschaft 3 mit 3 mm Durchmesser beispielsweise 2,898 mm, 2,732 mm 2,658 mm 2,814 mm dann ergibt sich ein Codewert von 2898732658814, wenn die mm-Stelle nur für das erste Vertiefungspaar angegeben wird. Für einen Werkzeugschaft 3 mit 4 mm Durchmesser könnte entsprechend eine Codierung von 3898732658814 aufweisen, sodass aus der ersten bzw. den ersten beiden Codeziffern der Durchmesser des Werkzeugschafts 3 ableitbar ist.

Generell gilt, dass der Code bei ausreichender Länge sowohl werkzeugspezifische Daten als auch eine eindeutige Identifikationsnummer enthalten kann. Beispielsweise ist es auch möglich an einem ersten Umfangsbereich eine erfindungsgemäße Codierung für eine eindeutige Identifikationsnummer anzubringen und in einem zweiten Umfangsbereich eine erfindungsgemäße oder eine bekannte Codierung mit den Werkzeugdaten anzubringen. Der Codierungswert der Werkzeugdaten kann dabei für alle individuellen Werkzeuge eines Typs ident sein. Bei der erfindungsgemäßen Codierung ist es beispielsweise auch möglich beim Nachschleifen eines Werkzeuges eine Vertiefung 2, deren Codewert den Schneid-Durchmesser des Werkzeugs enthält, entsprechend nach jedem Schleifvorgang zu vertiefen, sodass diese auf den aktuellen Wert aktualisiert wird.

Die Codierung der Werkzeugdaten ist bevorzugt durch eine Werkzeugmaschine automatisch einlesbar.

Ein automatisches Einlesen kann mit bei der erfindungsgemäßen Codierung dadurch erfolgen, dass das Werkzeug in einem Spannfutter eingespannt wird und um seine eigene Achse gedreht wird, wobei eine optische Messvorrichtung den Verlauf des Durchmessers des Werkzeugschafts 3 im Bereich der Vertiefungen 2 erfasst. Die Messvorrichtung umfasst dabei eine Messanordnung bestehend aus Lichtquelle 5 und optischem Empfänger 4, wie in den Fig. 3-6 dargestellt, wobei die Messvorrichtung 3 anstelle des Durchmessers die Kontur des Umfangsbereichs aufzeichnet, bzw. deren Radialabstand zur Achse des Spannfutters. Dabei kann es vorteilhaft sein, wenn die Codierung im Verlauf der Kontur besteht, unabhängig von deren Lage bezüglich zur Achse des Werkzeugschafts. Beispielsweise kann jedes Werkzeug einen individuellen Konturverlauf aufweisen, unabhängig vom Abstand des Konturverlaufs zum Mittelpunkt. Anders gesagt kann die Codierung im Relativabstand zwischen den Vertiefungen 2 bestehen und nicht in deren absoluten Tiefen.

In Fig. 9 ist ein Beispiel einer erfindungsgemäßen Codierung gezeigt, welche gemäß einem Binärcode auswertbar ist. Dabei ist

der Querschnitt des Werkzeugschafts 3 in Segmente eingeteilt, wobei jedes Segment im Umfang entweder einen Kreisbogen aufweist, oder eine Gerade. Segmente mit Kreisbogen stehen beispielsweise für eine 0 und Segmente mit einer ebenen Umfangsfläche für eine 1. Zudem kann eine spezielle Startmarkierung 6 vorhanden sein, welche sich den übrigen Segmenten unterscheidet und angibt von wo weg die Codierung abzulesen ist, im Beispiel der Fig. 9 ist dies durch ein Segment realisiert, welches in zwei Untersegmente mit geradem Umfangsbereich geteilt ist. Das Startzeichen kann in zwei unterschiedlichen Ausprägungen vorliegen, beispielsweise indem das zweite Halbsegment gerade oder gebogen ausgeführt ist, sodass auch dieses einen Wert 0 oder 1 aufweisen kann. Das Auslesen erfolgt indem eine Lichtquelle 5 tangential auf den Umfangsbereich gerichtet ist und deren Lichtstrahl von den Segmenten mit Kreisbogenumfang zu einem größeren Ausmaß abgeschattet wird als durch Segmente mit geradem Umfangsabschnitt. Das Erkennen von geraden Segmenten kann durch Setzen eines Schwellwerts erfolgen, wie im beispielhaft dargestellten Sensorsignal des optischen Empfängers 4 dargestellt. Beim optischen Empfängers 4 der Fig. 9 ist es somit ausreichend die Intensität des auftreffenden Lichts zu messen. Zudem wäre es möglich, einen gebündelten Lichtstrahl z.B. den Laserstrahl einer Laserdiode, derart auf die Codierungsstruktur auszurichten, sodass dieser die Vertiefungen 2 tangential zumindest teilweise passieren kann, aber von den dazwischenliegenden Segmenten vollständig blockiert wird.

Der Zeitpunkt t_0 in Fig. 9 markiert den in der Vorrichtung dargestellten momentanen Zustand, also das Sensorsignal, welches der optische Empfänger 4 bei der dargestellten Stellung des Werkzeugschaft 3 liefert.

Liest man die Codierung der Fig. 9 ausgehend von der 1 der Startmarkierung 6 im Uhrzeigersinn aus, so erhält man die Zeichenfolge 11011010. Die Anzahl der möglichen Segmente ist durch den Durchmesser des Werkzeugschafts 3 und die

Detektionsschwelle limitiert. Bei einem Außendurchmesser der bogenförmigen Segmente von beispielsweise 2 mm ($r = 1$ mm) und einer Anzahl n von 32 Segmenten ergibt sich eine Tiefe der Vertiefungen 2 der geraden Segmente von $t = 4,8 \mu\text{m}$ [$t = r - \cos(360/(2n)) \cdot r$]. Bei einem Außendurchmesser der bogenförmigen Segmente von 1 mm ($r = 0,5$ mm) und einer Anzahl n von beispielsweise 32 Segmenten ergibt sich eine Tiefe der Vertiefungen 2 der geraden Segmente von $t = 2,4 \mu\text{m}$. Bei 32 Segmenten ergeben sich $2^{32} = 4.294.967.296$ Codierungsmöglichkeiten. Die Anzahl der Segmente kann nahezu beliebig gewählt werden, sodass auch die Anzahl der Segmente Teil des Codes sein kann.

In Fig. 10 ist eine Abwandlung dieses Prinzips gezeigt, wobei innerhalb jedes Segments eine Vertiefung 2 vorhanden ist und die Tiefe der Vertiefung 2 mit einem bestimmten Wert aufweist. Beispielsweise können zehn unterschiedliche Tiefen realisiert werden, sodass sich für jedes Segment eine Zahlenbasis von 10 (Ziffern 0-9) ergibt. Bei acht Segmenten können somit 10^8 Zahlen also bereits 100 Millionen Codierungsmöglichkeiten umgesetzt werden.

In Fig. 11 ist eine bevorzugte Variante einer erfindungsgemäßen binären Codierung gezeigt, bei welcher die Codierung in einer Rille des Werkzeugschafts 3 angebracht ist, sodass auch die Segmente mit bogenförmigem Umfang beabstandet zur Mantelfläche des Werkzeugschafts 3 vorliegen und somit gegen Beschädigung und Verschleiß geschützt sind, zudem kann der Rillengrund als Referenzfläche für die Vertiefungen 2 dienen. Dieser Abstand jedes Bereiches des die Codierung aufweisenden Umfangsbereichs zu den angrenzenden Umfangsbereichen des Werkzeugschafts 3 ist auch bei den Ausführungsvarianten der Fig. 3-4 und Fig. 6-8 gegeben und kann vorteilhaft auch bei den Ausführungsvarianten der Fig. 5 und Fig. 9-10 vorgesehen sein.

Das Fertigen der erfindungsgemäßen Codierung kann daher bevorzugt erfolgen, indem zuerst eine um den gesamten Umfang verlaufende Rille in den Werkzeugschaft 3 gedreht wird und in

dieser Rille die entsprechend codierte Kontur eingearbeitet wird, beispielsweise mit einem Fräser oder einer Schleifscheibe. Anders gesagt kann der Werkzeugschaft 3 zuerst mit einer oder mehreren Rillen gemäß Fig. 3 und 4 versehen werden, wobei in diese Rillen nachfolgend Vertiefungen 2 gefertigt werden. Die Rillen können dabei bereits Teil der Codierung sein, indem diese je nach individuellem Werkzeug oder Werkzeugtyp mit unterschiedlichen Tiefen gefertigt werden.

Wie in Fig. 11 dargestellt ist, kann auch die Binärcodierung durch Vertiefungspaare realisiert werden, sodass der Abstand zwischen gegenüberliegenden Segmenten die Information 0 oder 1 enthält. Da die beiden jeweils gegenüberliegenden Segmente in diesem Fall ident sind halbiert sich die Anzahl der verfügbaren Zahlen.

Zusammengefasst stellt die gegenständliche Erfindung ein Verfahren zum Codieren von Werkzeugschaften 3 oder anderen Bauteilen und Maschinenelementen mit zumindest einem zylindrischen Umfangsbereich bereit, welches aufgrund der Art und Anordnung der Vertiefungen 2 eine sehr exakte Fertigung und einfache sehr exakte Ablesung erlaubt. Da bereits mit einem codierten Umfangsbereich das Auslangen gefunden werden kann, ist die Codierung in Längsrichtung des Werkzeugschafts 3 bzw. des zylindrischen Umfangsbereichs äußerst platzsparend. Da die Codierung mit Höhenunterschieden im μm Bereich erfolgen kann, kann auch diese auf einem Umfangsbereich mit sehr geringem Durchmesser vorgesehen werden.

Die Anzahl an Codierungsmöglichkeiten an einem Umfangsbereich eines Werkzeugs oder Werkstücks mit erfindungsgemäßer Codierung zumindest 1 Million, bevorzugt zumindest 10 Millionen, bevorzugt zumindest 100 Million, besonders bevorzugt zumindest 1 Milliarde. Werte der Codierungsmöglichkeiten bei exemplarischer Zahlenbasis (Anzahl der unterscheidbaren Höhenunterschiede pro Vertiefung 2) und exemplarischer Zahlenanzahl (Anzahl der Vertiefungen 2) sind in der folgenden Tabelle 1 angegeben.

		Zahlenbasis				
		2	10	20	50	100
Zahlenanzahl (n)	2	4	100	400	2.500	10.000
	3	8	1.000	8.000	125.000	1.000.000
	4	16	10.000	160.000	6.250.000	100.000.000
	5	32	100.000	3.200.000	312.500.000	1E+10
	6	64	1.000.000	64.000.000	1,5625E+10	
	8	256	100.000.000	2,56E+10		
	10	1.024	10.000.000.000			
	16	65.536	1E+16			
	20	1.048.576				
	30	1.073.741.824				
	32	4,29E+09				

Tabelle 1: Anzahl der Codierungsmöglichkeiten (Zahlenbasisⁿ)

Abschließend ist festzuhalten, dass alle hierin beschriebenen Ausführungsvarianten im Rahmen des fachmännischen Handels kombiniert werden können, bzw. die erfindungsgemäß codierten Bauteile bzw. Werkstücke und Werkzeuge zusätzlich mit bekannten Codierungen, z.B. Strichcodes, versehen sein können.

Wie bereits beschrieben und in Fig. 3 beispielhaft veranschaulicht können mehrere erfindungsgemäße Codierungen in Längsrichtung des Bauteils oder Werkzeugs aufeinanderfolgend angebracht sein. Dies gilt natürlich auch für die in den Fig. 5-11 dargestellten Ausführungsvarianten. Die unterschiedlich codierten Längsbereiche des Bauteils oder Werkzeugs können dabei mit Abstand zueinander vorliegen, wie in Fig. 3 dargestellt, oder können ohne Abstand direkt aufeinander folgen. Zum Beispiel können zwei oder mehr aufeinanderfolgende Codierungen gemäß Fig. 11 in einer Rille im Bauteil oder Werkzeug angebracht sein.

Die erfindungsgemäße Codierung basiert darauf, dass eine Information in der Tiefe einer in Umfangsrichtung offenen Vertiefung 2 enthalten ist, bzw. dass ein Code in Umfangsrichtung des Bauteils oder Werkzeugs durch tangential auftreffende Messstrahlen oder tangential aufliegende Messschenkel lesbar ist. Zusätzlich kann auch die Breite der

Vertiefung 2 eine Information enthalten. Weiters ist es möglich, dass auch der Abstand in Längsrichtung des Bauteils oder Werkzeugs, welcher zwischen zwei Vertiefungen 2 bzw. codierten Umfangsbereichen liegt, eine Information enthält. Auch die Position der Vertiefung 2 am Bauteil oder Werkzeug kann eine Information enthalten.

Sämtliche dieser genannten Abmessungen können somit eine Information enthalten, zur Erhöhung der Codierungsmöglichkeiten der erfindungsgemäßen Codierung, welche zumindest eine Vertiefung 2 umfasst, die in Umfangsrichtung des Werkzeugs oder Werkstücks offen ist, sodass deren Grund durch einen tangential auftreffenden Lichtstrahl passierbar ist. Jede der genannten Abmessungen kann im analogen Messwert eine Codestelle mit einer Zahlenbasis von zumindest zwei, bevorzugt zumindest 10, 20, 50 oder 100 enthalten.

Ansprüche

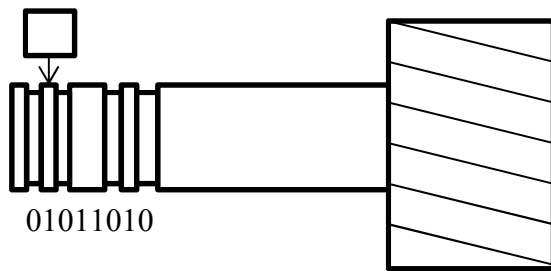
1. Werkzeug oder Werkstück, das mit einer Codierung versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Codierung zumindest eine Vertiefung (2) umfasst, die in Umfangsrichtung des Werkzeugs oder Werkstücks offen ist, sodass deren Grund durch einen tangential auftreffenden Lichtstrahl passierbar ist.
2. Werkzeug oder Werkstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Tiefe der Vertiefung (2) eine Information enthalten ist, welche als analoger Wert messbar ist, sodass die Tiefeninformation der Vertiefung (2) die Zahlenbasis eines Codes bildet.
3. Werkzeug oder Werkstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Abstand des Grundes der Vertiefung (2) zum gegenüberliegenden Umfangsbereich des Werkzeugs oder Werkstücks eine Information enthalten ist, welche als analoger Wert messbar ist, sodass die Abstandsinformation die Zahlenbasis eines Codes bildet.
4. Werkzeug oder Werkstück nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Vertiefung (2) mit einer am gegenüberliegenden Umfangsbereich des Werkzeugs oder Werkstücks vorliegenden Vertiefung (2) ein Vertiefungspaar bildet, wobei die Abstandsinformation als Abstand des Grundes der Vertiefung (2) zum Grund der gegenüberliegenden Vertiefung (2) als analoger Wert messbar ist.
5. Werkzeug oder Werkstück nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden gegenüberliegenden Vertiefungen (2) zumindest eines Vertiefungspaares jeweils einen kreisbogenförmigen Grund mit gleichem Radius aufweisen, sodass die Abstandsinformation als Durchmesser des Werkzeuges oder Werkstück im Bereich des Vertiefungspaares als analoger Wert messbar ist.

6. Werkzeug oder Werkstück nach Anspruch 2 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug oder Werkstück an einem Umfangsbereich zumindest zwei in Umfangsrichtung offene Vertiefungen (2) aufweist, die eine unterschiedliche Tiefe aufweisen.
7. Werkzeug oder Werkstück nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug oder Werkstück an einem Umfangsbereich mit kreisförmigen Querschnitt eine Anzahl von n Segmenten aufweist, wobei zumindest einige Segmente zur Codierung mit Vertiefung (2) versehen sind, wobei die Tiefeninformation der Vertiefungen (2) die Zahlenbasis des Codes bildet und die Anzahl der Segmente mit Vertiefung (2) die Zahlenanzahl n.
8. Werkzeug oder Werkstück nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahlenbasis des Codes zumindest 10, bevorzugt zumindest 20, besonders bevorzugt zumindest 50 beträgt, also die Tiefen der Vertiefungen (2) in zumindest 10, bevorzugt 20, besonders bevorzugt zumindest 50 unterscheidbaren Ausprägungen vorliegen können.
9. Werkzeug oder Werkstück nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefen der Vertiefungen (2) mit einer Genauigkeit von zumindest 10 μm , bevorzugt zumindest 5 μm , besonders bevorzugt zumindest 2 μm , gefertigt sind.
10. Werkzeug oder Werkstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug oder Werkstück an einem Umfangsbereich mit kreisförmigem Querschnitt eine Anzahl von n Segmenten aufweist, wobei zur Codierung Segmente mit Vertiefung (2) und Segmente ohne Vertiefung (2) vorliegen.
11. Werkzeug oder Werkstück nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass Segmente mit Vertiefung (2) einen geraden Umfangsverlauf aufweisen und Segmente ohne Vertiefung (2) einen kreisbogenförmigen Umfangsverlauf aufweisen.

12. Werkzeug oder Werkstück nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Segmente an einem Umfangsbereich zumindest 16, bevorzugt zumindest 32 beträgt.
13. Werkzeug oder Werkstück nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Codierung in einer Rille des Werkzeugs oder Werkstücks angebracht ist, sodass alle Oberflächenbereiche der Codierung beabstandet zur an die Rille angrenzenden Oberfläche des Werkzeugs oder Werkstücks vorliegen.
14. Werkzeug oder Werkstück nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass es an mehreren Umfangsbereichen, welche in einer Richtung von 90° zur Umfangsrichtung direkt aufeinanderfolgen oder zueinander beabstandet liegen, jeweils eine Codierung aufweist, wobei Codeinformation in einer Abmessung enthalten ist, ausgewählt aus einer oder mehreren Abmessungen der Gruppe:
- Tiefe oder Radialabstand zumindest einer Vertiefung (2);
 - Abstand zumindest einer Vertiefung (2) zu einer Geometrie des Werkzeugs oder Werkstücks;
 - Abstand zwischen zwei Vertiefungen (2) oder zwei zueinander beabstandeten codierten Umfangsbereichen;
 - Breite zumindest einer Vertiefung (2) oder eines codierten Umfangsbereichs.
15. Verfahren zur Herstellung der Codierung von Werkzeugen oder Werkstücken gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass Vertiefungen (2) durch Abtragen des Materials des Werkzeugs oder Werkstücks mit einer Werkzeugmaschine gefertigt werden.
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefungen (2) durch eine Schleifmaschine, insbesondere eine Werkzeugschleifmaschine gefertigt werden.

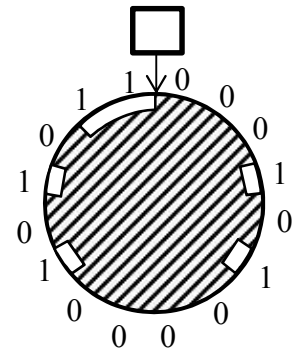
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Codierung an einem Werkzeug vorliegt und die Codierung des Werkzeugs im Zusammenhang mit dem Schleifvorgang des Werkzeugs geändert oder ergänzt wird, indem zumindest eine Vertiefung (2) mit der Werkzeugschleifmaschine vertieft wird oder eine neue Vertiefung (2) hinzugefügt wird.
18. Verfahren zum Lesen einer Codierung eines Werkzeugs oder Werkstücks gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass eine optische Messvorrichtung bestehend aus Lichtquelle (5) und optischen Empfänger (4) zumindest eine Vertiefung (2) tangential durchleuchtet und das Vorhandensein oder das Ausmaß der Vertiefung (2) aus dem Signal des optischen Empfängers (4) ermittelt wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug oder Werkstück einen Schaft aufweist, mit welchem es in einer Vorrichtung eingespannt ist, welche den Schaft um seine Achse rotiert, wobei mehrere Vertiefungen (2) in Umfangsrichtung des Schaftes angeordnet sind, sodass bei Rotation des Schafts jeweils jene Vertiefung (2) mit der Messvorrichtung erfasst wird, deren Grund tangential zu den Strahlen der Lichtquelle (5) ausgerichtet ist.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 und 19, dadurch gekennzeichnet, dass zwei am Umfang des Werkzeugs oder Werkstücks gegenüberliegende Vertiefungen (2) gemeinsam ein Vertiefungspaar bilden, wobei beide Vertiefungen (2) jeweils tangential durch parallele Lichtstrahlen einer oder zweier Messvorrichtungen passiert werden und der Abstand zwischen den beiden tangentialen Lichtstrahlen und somit der Abstand zwischen den beiden Vertiefungen (2) des Vertiefungspaares ermittelt wird.

Fig. 1



prior art

Fig. 2



prior art

Fig. 3

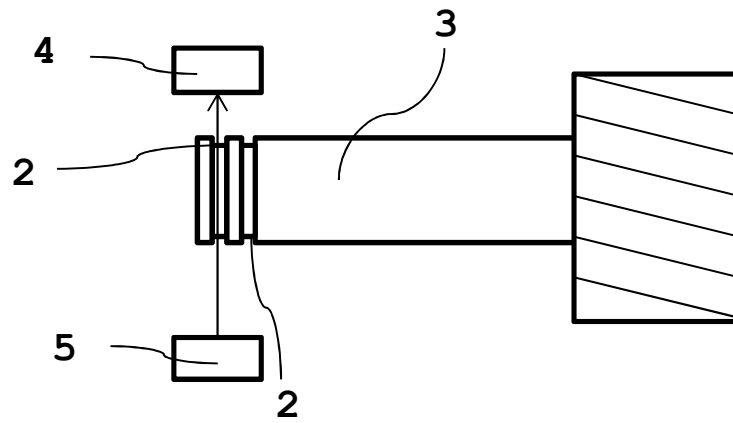


Fig. 4

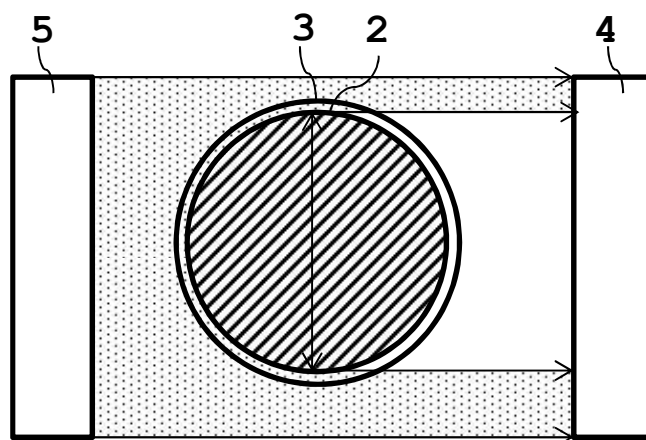


Fig. 5

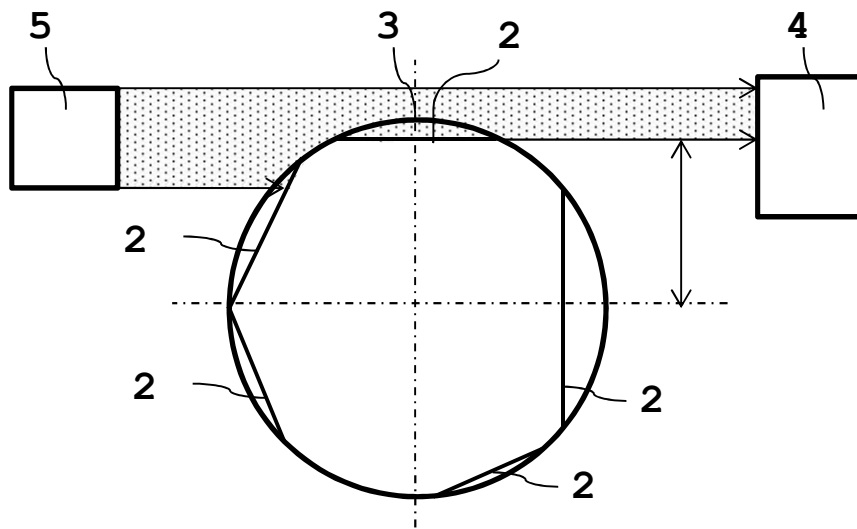


Fig. 6

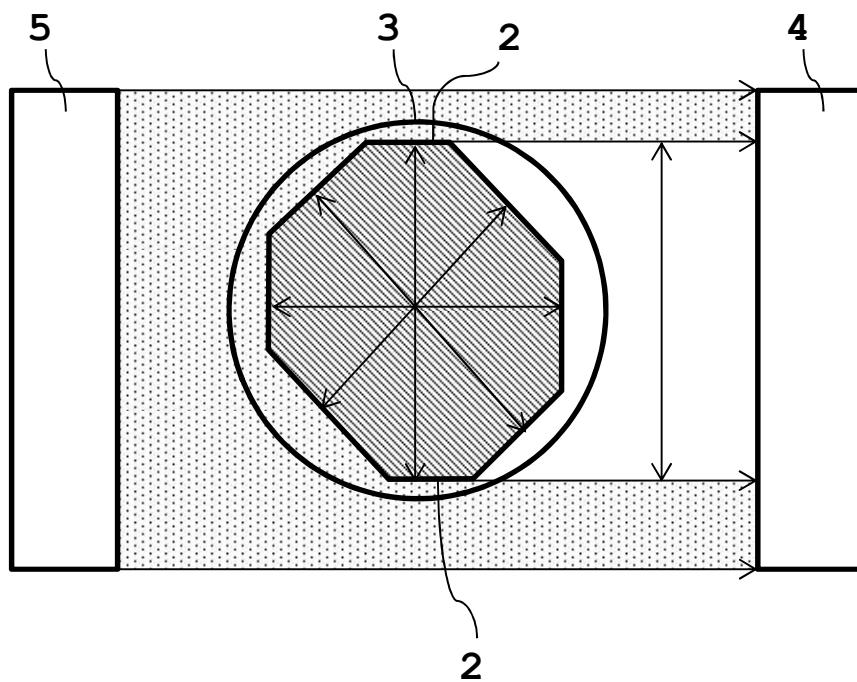


Fig. 7

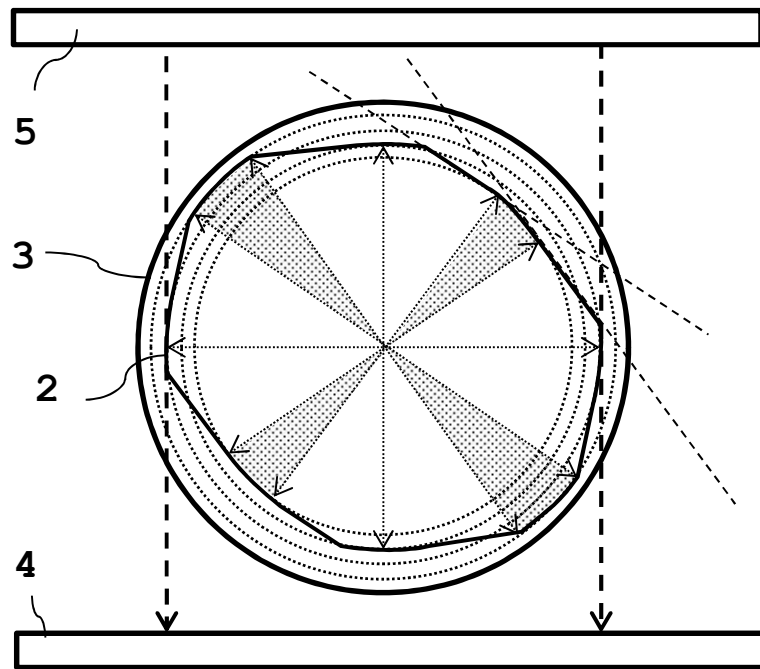


Fig. 8

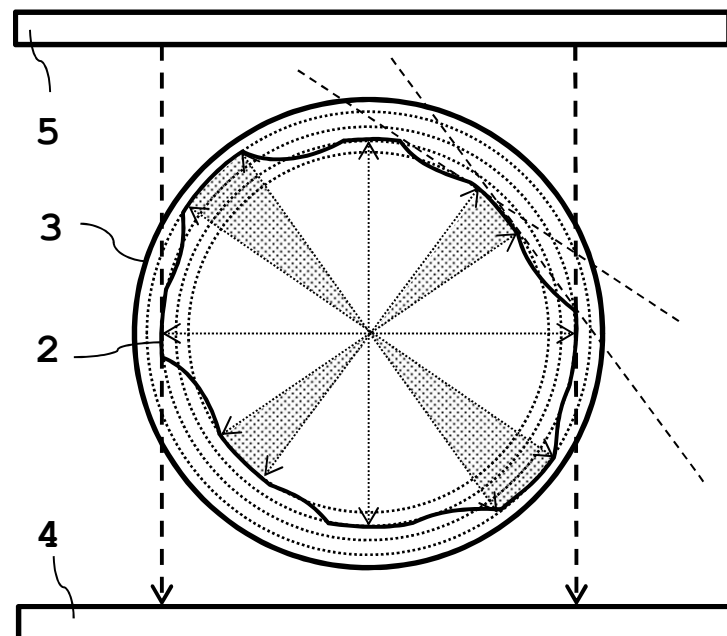


Fig. 9

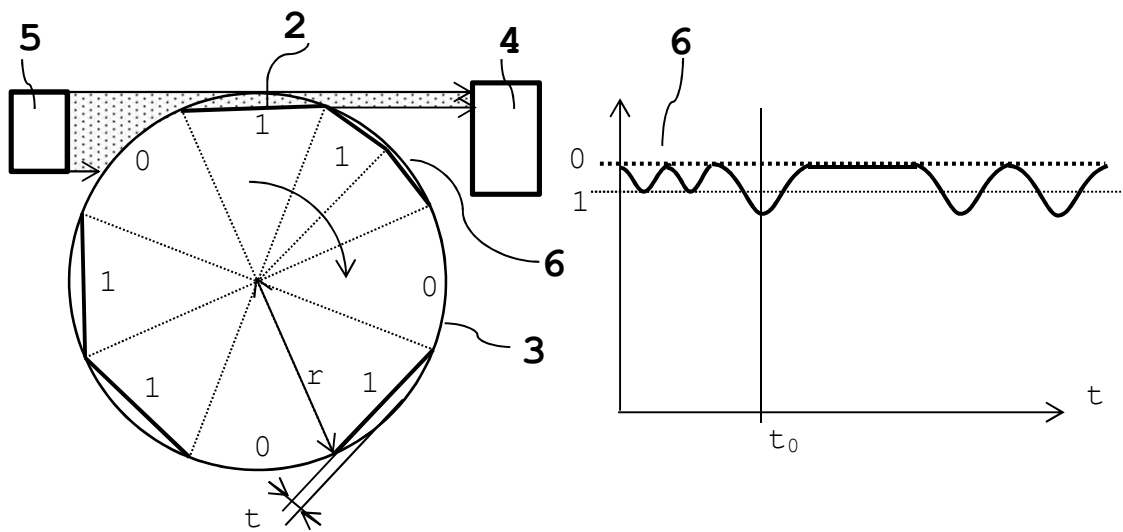


Fig. 10

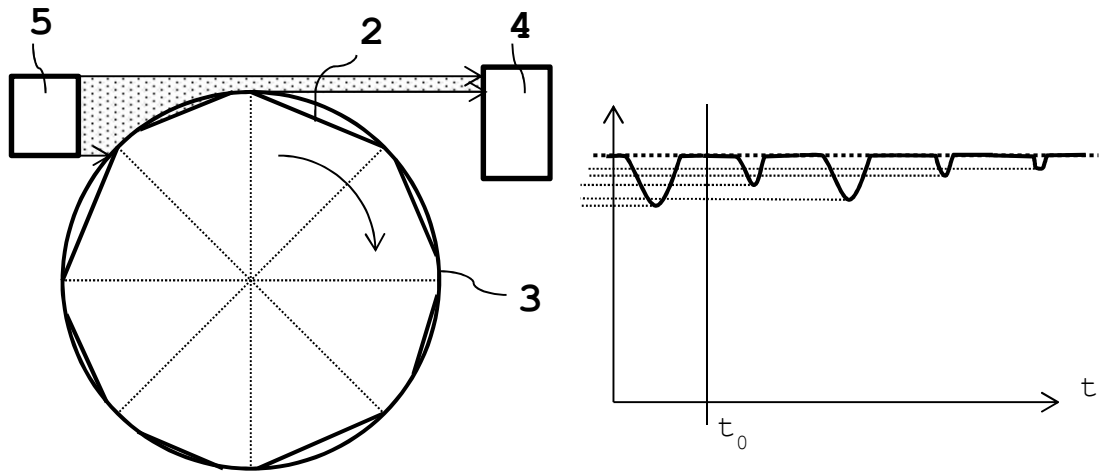
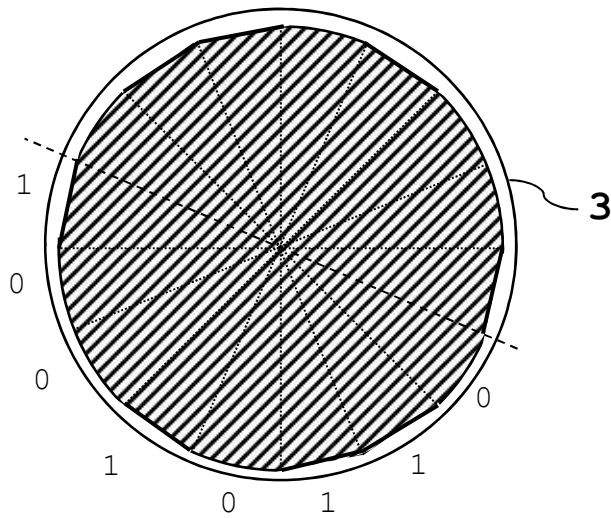


Fig. 11



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

G06K 19/06 (2006.01); G06K 7/10 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

G06K 19/06046 (2013.01); G06K 19/06037 (2013.01); G06K 19/06121 (2013.01); G06K 7/10 (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

G06K

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, WPI, TXTG, TXTE, PATENW, PATDEW

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **27.10.2016** eingereichten Ansprüchen **1 - 20** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	WO 2015123263 A2 (KIESER BRIAN) 20. August 2015 (20.08.2015)	1 - 6, 13 - 18
A	Zusammenfassung; Fig. 2; Spalte 5, Zeile 57 - Spalte 6, Zeile 34	7 - 12, 19 - 20
X	GB 403625 A (GUY LESLIE MURRAY) 21. Dezember 1933 (21.12.1933)	1 - 6, 13 - 18
A	Zusammenfassung; Fig. 1; Seite 3, Zeilen 15 - 37	7 - 12, 19 - 20
X	GB 1559140 A (JEFFERTS K B, JEFFERTS E R) 16. Januar 1980 (16.01.1980)	1
A	Zusammenfassung; Fig. 1, 3	2 - 20
A	AT 511033 B1 (NUMTEC INTERSTAHL GMBH) 15. September 2013 (15.09.2013)	1 - 20
	Zusammenfassung; Fig. 1, 2; Absatz [0012]	

Datum der Beendigung der Recherche:

17.10.2017

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

ENGLISCH Martin

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente:

X Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

Y Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

A Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.

P Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.

E Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).

& Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

Ansprüche

1. Werkzeug oder Werkstück, das mit einer Codierung versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Codierung zumindest eine Vertiefung (2) umfasst, die in Umfangsrichtung des Werkzeugs oder Werkstücks offen ist, sodass deren Grund durch einen tangential auftreffenden Lichtstrahl passierbar ist, wobei in der Tiefe der Vertiefung (2) oder im Abstand des Grundes der Vertiefung (2) zum gegenüberliegenden Umfangsbereich des Werkzeugs oder Werkstücks eine Tiefeninformation enthalten ist, sodass die Tiefeninformation der Vertiefung (2) die Zahlenbasis eines Codes bildet und die Anzahl der Vertiefungen (2) die Zahlenanzahl n des Codes, wobei sich die Anzahl an Codierungsmöglichkeiten aus Zahlenbasis hoch Zahlenanzahl ergibt, dadurch gekennzeichnet, dass

die Anzahl der Codierungsmöglichkeiten an einem Umfang des Werkstücks erhöht ist, durch zumindest eine Maßnahme ausgewählt aus der Gruppe von Maßnahme umfassend:

Vorsehen einer Zahlenbasis des Codes von zumindest 10, bevorzugt zumindest 20, besonders bevorzugt zumindest 50, indem die Tiefen der Vertiefungen (2) in zumindest 10, bevorzugt 20, besonders bevorzugt zumindest 50 unterscheidbaren Ausprägungen vorliegen können, welche als analoger Wert messbar sind;

Vorsehen einer Zahlenanzahl n von zumindest zwei an einem Umfangsbereich, indem zumindest zwei Vertiefungen (2) an einem Umfangsbereich des Werkzeugs oder Werkstücks vorhanden sind, wobei die Vertiefungen (2) in Umfangsrichtung des Umfangsbereichs offen sind, wobei sich die Vertiefungen (2) im Ausmaß ihrer Tiefe unterscheiden, sodass die Zahlenbasis zumindest zwei beträgt;

Vorsehen einer Zahlenanzahl n als eine Anzahl von n Segmenten an einem Umfangsbereich des Werkzeugs oder Werkstücks, wobei

die Zahlenbasis zumindest zwei beträgt indem zur Codierung Segmente mit Vertiefung (2) und Segmente ohne Vertiefung (2) vorliegen, wobei die Vertiefungen (2) in Umfangsrichtung des Umfangsbereichs offen sind.

2. Werkzeug oder Werkstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Tiefe der Vertiefung (2) eine Information enthalten ist, welche als analoger Wert messbar ist, sodass die Tiefeninformation der Vertiefung (2) die Zahlenbasis eines Codes bildet.
3. Werkzeug oder Werkstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Abstand des Grundes der Vertiefung (2) zum gegenüberliegenden Umfangsbereich des Werkzeugs oder Werkstücks eine Information enthalten ist, welche als analoger Wert messbar ist, sodass die Abstandsinformation die Zahlenbasis eines Codes bildet.
4. Werkzeug oder Werkstück nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Vertiefung (2) mit einer am gegenüberliegenden Umfangsbereich des Werkzeugs oder Werkstücks vorliegenden Vertiefung (2) ein Vertiefungspaar bildet, wobei die Abstandsinformation als Abstand des Grundes der Vertiefung (2) zum Grund der gegenüberliegenden Vertiefung (2) als analoger Wert messbar ist.
5. Werkzeug oder Werkstück nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden gegenüberliegenden Vertiefungen (2) zumindest eines Vertiefungspaares jeweils einen kreisbogenförmigen Grund mit gleichem Radius aufweisen, sodass die Abstandsinformation als Durchmesser des Werkzeugs oder Werkstücks im Bereich des Vertiefungspaares als analoger Wert messbar ist.
6. Werkzeug oder Werkstück nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug oder Werkstück an einem Umfangsbereich zumindest zwei in Umfangsrichtung offene

Vertiefungen (2) aufweist, die eine unterschiedliche Tiefe aufweisen.

7. Werkzeug oder Werkstück nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug oder Werkstück an einem Umfangsbereich mit kreisförmigen Querschnitt eine Anzahl von n Segmenten aufweist, wobei zumindest einige Segmente zur Codierung mit Vertiefung (2) versehen sind, wobei die Tiefeninformation der Vertiefungen (2) die Zahlenbasis des Codes bildet und die Anzahl der Segmente mit Vertiefung (2) die Zahlenanzahl n .
8. Werkzeug oder Werkstück nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahlenbasis des Codes zumindest 10, bevorzugt zumindest 20, besonders bevorzugt zumindest 50 beträgt, also die Tiefen der Vertiefungen (2) in zumindest 10, bevorzugt 20, besonders bevorzugt zumindest 50 unterscheidbaren Ausprägungen vorliegen können.
9. Werkzeug oder Werkstück nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefen der Vertiefungen (2) mit einer Genauigkeit von zumindest 10 μm , bevorzugt zumindest 5 μm , besonders bevorzugt zumindest 2 μm , gefertigt sind.
10. Werkzeug oder Werkstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug oder Werkstück an einem Umfangsbereich mit kreisförmigem Querschnitt eine Anzahl von n Segmenten aufweist, wobei zur Codierung Segmente mit Vertiefung (2) und Segmente ohne Vertiefung (2) vorliegen.
11. Werkzeug oder Werkstück nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass Segmente mit Vertiefung (2) einen geraden Umfangsverlauf aufweisen und Segmente ohne Vertiefung (2) einen kreisbogenförmigen Umfangsverlauf aufweisen.
12. Werkzeug oder Werkstück nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Segmente an einem Umfangsbereich zumindest 16, bevorzugt zumindest 32 beträgt.

13. Werkzeug oder Werkstück nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Codierung in einer Rille des Werkzeugs oder Werkstücks angebracht ist, sodass alle Oberflächenbereiche der Codierung beabstandet zur an die Rille angrenzenden Oberfläche des Werkzeugs oder Werkstücks vorliegen.
14. Werkzeug oder Werkstück nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass es an mehreren Umfangsbereichen, welche in einer Richtung von 90° zur Umfangsrichtung direkt aufeinanderfolgen oder zueinander beabstandet liegen, jeweils eine Codierung aufweist, wobei Codeinformation in einer Abmessung enthalten ist, ausgewählt aus einer oder mehreren Abmessungen der Gruppe:
- Tiefe oder Radialabstand zumindest einer Vertiefung (2);
 - Abstand zumindest einer Vertiefung (2) zu einer Geometrie des Werkzeugs oder Werkstücks;
 - Abstand zwischen zwei Vertiefungen (2) oder zwei zueinander beabstandeten codierten Umfangsbereichen;
 - Breite zumindest einer Vertiefung (2) oder eines codierten Umfangsbereichs.
15. Verfahren zur Herstellung der Codierung von Werkzeugen oder Werkstücken gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass Vertiefungen (2) durch Abtragen des Materials des Werkzeugs oder Werkstücks mit einer Werkzeugmaschine gefertigt werden.
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefungen (2) durch eine Schleifmaschine, insbesondere eine Werkzeugschleifmaschine gefertigt werden.
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Codierung an einem Werkzeug vorliegt und die Codierung des Werkzeugs im Zusammenhang mit dem Schleifvorgang des Werkzeugs geändert oder ergänzt wird, indem zumindest eine Vertiefung

(2) mit der Werkzeugschleifmaschine vertieft wird oder eine neue Vertiefung (2) hinzugefügt wird.

18. Verfahren zum Lesen einer Codierung eines Werkzeugs oder Werkstücks gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass eine optische Messvorrichtung bestehend aus Lichtquelle (5) und optischen Empfänger (4) zumindest eine Vertiefung (2) tangential durchleuchtet und das Vorhandensein oder das Ausmaß der Vertiefung (2) aus dem Signal des optischen Empfängers (4) ermittelt wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug oder Werkstück einen Schaft aufweist, mit welchem es in einer Vorrichtung eingespannt ist, welche den Schaft um seine Achse rotiert, wobei mehrere Vertiefungen (2) in Umfangsrichtung des Schaftes angeordnet sind, sodass bei Rotation des Schafts jeweils jene Vertiefung (2) mit der Messvorrichtung erfasst wird, deren Grund tangential zu den Strahlen der Lichtquelle (5) ausgerichtet ist.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 und 19, dadurch gekennzeichnet, dass zwei am Umfang des Werkzeugs oder Werkstücks gegenüberliegende Vertiefungen (2) gemeinsam ein Vertiefungspaar bilden, wobei beide Vertiefungen (2) jeweils tangential durch parallele Lichtstrahlen einer oder zweier Messvorrichtungen passiert werden und der Abstand zwischen den beiden tangentialen Lichtstrahlen und somit der Abstand zwischen den beiden Vertiefungen (2) des Vertiefungspaares ermittelt wird.