

Vorrichtung zum Scannen von Data Matrix Codes

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Scannen von Data Matrix Codes (DMC) sowie ein Oberflächenbehandlungsverfahren unter Verwendung einer solchen Vorrichtung.

Komponenten aus Metall oder Metalllegierungen müssen häufig einer Oberflächenbehandlung unterzogen werden. Dies ist zum Beispiel bei Werkzeugen und insbesondere bei Werkzeugen mit zylindrischem Schaft der Fall. Prominente und weit verbreitete Vertreter sind hierbei Schaftwerkzeuge, insbesondere Bohrer.

Bohrer können beispielsweise nach Gebrauch nachgeschliffen werden. Hierzu sollte deren Oberfläche aber zunächst gereinigt werden. Nach dem Nachschleifen kann dann wieder eine Reinigung und vorzugsweise auch noch eine Beschichtung mit einer Hartstoffschicht durchgeführt werden.

Unterschiedliche Schaftwerkzeuge benötigen dabei in der Regel unterschiedliche Behandlungen. Sollen diese Schritte im industriellen Maßstab erfolgen, so ergibt sich in den meisten Fällen das Problem, dass die Anzahl der Werkzeuge, für die der einzelne Kunde einen Behandlungsservice bestellt, zu gering ist, um beispielsweise Reinigungs- und oder Beschichtungshalterungen sinnvoll auszufüllen. Die Reinigung wird damit ineffizient. Man möchte daher unterschiedliche Bestellungen unterschiedlicher Kunden zur Reinigung zusammenfassen. Tut man dies allerdings, so ergibt sich nach der Reinigung das Problem, dass die einzelnen Bestellungen wieder voneinander getrennt werden müssen. Ohne weitere Hilfe ist dies ein schwieriges, zeitaufwändiges und damit ineffizientes Unterfangen.

Bisweilen passiert es auch, dass innerhalb der unterschiedlichen Behandlungsschritte ein Werkzeug verloren geht und erst später wieder aufgefunden wird. Diese beiden Probleme können mit einer Markierung der einzelnen Werkzeuge mit einem für diese spezifischen Code adressiert werden.

Eine andere Möglichkeit sind direkte Gravuren von Markercodes auf dem Schaft der Werkzeuge. Einerseits können dies die bekannten Barcodes sein, andererseits eignet

sich aber auch ein sogenannter Data Matrix Code (DMC). Die vorliegende Erfindung bietet sowohl für den Barcode-Ansatz als auch für den DMC-Ansatz eine Lösung. Da die Lösung für beide Ansätze identisch ist, wird die Erfindung im Folgenden hauptsächlich für den DMC-Ansatz beschrieben.

5

Ein Data Matrix Code kann vorliegend insbesondere als ein zweidimensionales Datenpunktmuster verstanden werden, das eine variable, rechteckige Größe in Form einer Matrix aufweist. Die Matrix kann hierbei aus mindestens 10×10 und maximal 144×144 Symbolelementen bestehen. Es kann sich beispielsweise um einen
10 Binärcode handeln, der mit Nullen und Einsen interpretiert wird und bis zu 1.556 Bytes umfassen kann.

Ein horizontaler und ein vertikaler Rand können hierbei eine Ecke beschreiben, die als Orientierung für das Lesen dient – das sogenannte „Finding pattern“. Auf den
15 gegenüberliegenden Seiten kann die jeweilige Seite vorzugsweise zwischen hellen und dunklen quadratischen Elementen variieren, um die Position und Größe der Matrixstruktur zu beschreiben – das „Alternating Pattern“. Der Datenspeicherbereich befindet sich hierbei vorteilhafterweise innerhalb des Symbols.

20 Diese maschinenlesbare Kodierungsform wurde entwickelt, um größere Datenmengen als bei 1D-Codes auf kleinerem Raum anordnen zu können. Kamerascanner können bereits Punktmuster von lediglich 2 x 2mm zuverlässig lesen. Somit eignet sich DMC für sehr kleine Produkte oder gewölbte Oberflächen, bei denen wenig Platz für Markierungen auf dem Produkt vorhanden ist.

25

Die DMC-Technologie ermöglicht es, dem Werkzeug eine eindeutige systematische Kennzeichnung anzuheften, die es ermöglicht viele in einer Datenbank gespeicherte Informationen wie zum Beispiel Artikel- oder Chargennummern, Herstellungs- oder Verfallsdaten sowie andere wichtige Fertigungsdaten über alle
30 Verarbeitungsschritte hinweg dauerhaft dem Werkstück zuzuordnen. Die DMCs können also als eindeutigen Nummern genutzt werden, die all die Informationen in einer Datenbank zugeordnet bekommt.

Ein besonderer Vorteil liegt auch darin, dass der Code mittels verschiedener Druck- oder Prägeverfahren direkt – ohne Etikett – auf ein Objekt aufgebracht werden kann. Es kann genadelt, gelasert oder mit Inkjet- oder Thermotransferdruck bedruckt werden. Und er funktioniert auf den verschiedensten Materialien: Kunststoff, Papier, Metall und
5 vielem mehr. Da zum Lesen des DMC spezielle Kameras verwenden werden müssen, können sie in jeder beliebigen Lage gelesen werden.

Zusätzlich ist die Fehlerkorrektur beim Lesen eines DMC aufgrund von Informationsredundanz und Fehlerkorrekturalgorithmus sehr hoch: Selbst eine
10 Verschmutzung oder Beschädigung des Datenfeldes um 25-30% kann vollständig kompensiert werden.

Die Position des DMCs bestimmt nachteiliger Weise allerdings, ob er lesbar ist oder nicht. Denn im Gegensatz zu RFID kann ein DMC nur mit Sichtkontakt gelesen werden.
15 Ein verdeckter DMC kann von Kameras nicht gelesen werden. Und selbst wenn der Sichtkontakt gegeben ist, kann der DMC nur innerhalb einer bestimmten Lesedistanz gelesen werden.

Hinzu kommt, dass obwohl ein DMC kontrastarmes Drucken ermöglicht (20% Kontrast
20 sind ausreichend), glänzende Oberflächen schwierig zu handhaben sind, da entweder das von der Kamera zum Auslesen verwendete Licht nicht optimal reflektiert wird oder zu stark gestreut wird. Zudem kann auch der Winkel, in dem die Kamera montiert ist, eine Rolle spielen.

25 (siehe <https://www.innovating-automation.blog/dmc-vs-rfid/?lang=de>)

Da Schaftwerkzeuge (wie Bohrer) - wie oben bereits beschrieben - in den allermeisten Fällen aus Metall oder einer Legierung gefertigt sind, haben sie entweder eine glänzende Oberfläche oder die Oberfläche ist derart aufgeraut, dass - wie oben
30 ebenfalls geschildert - das von der Kamera zum Auslesen verwendete Licht nicht optimal reflektiert wird oder stark gestreut wird. Dementsprechend bereitet das Auslesen des DMC auf solchen Substraten in der Regel Probleme. Insbesondere durch die abgerundete sowie die meist stark polierten Oberflächen entstehen

Lichtbänder über dem DMC, die ein Auslesen erschweren bis unmöglich machen, insbesondere unter nicht kontrollierten Lichtbedingungen.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die voranstehend genannten Nachteile bekannter Vorrichtungen und Systeme zum Scannen von Data Matrix Codes
5 zumindest teilweise zu beheben, insbesondere ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine einfache und kostengünstige Lösung zur Verfügung zu stellen, die eine zuverlässige Auslesung von DMCs auf metallischen Oberflächen, insbesondere von Schaftwerkzeugen, gestattet.

10

Die voranstehende Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des unabhängigen Vorrichtungsanspruchs sowie ein Verfahren mit den Merkmalen des unabhängigen Verfahrensanspruchs. Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen, der Beschreibung und den
15 Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und jeweils umgekehrt, sodass bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird bzw. werden kann.

20

Erfindungsgemäß ist eine Vorrichtung zum Scannen eines DMC und/oder eines Barcodes auf dem Schaft eines Werkzeuges vorgesehen. Hierbei umfasst die gegenständliche Vorrichtung eine Scankamera, ein Gehäuse an dem die Scankamera derart angeordnet und ausgerichtet ist, dass sie einen Bereich, im Inneren des
25 Gehäuses scannen kann, wobei durch die Ausrichtung der Scankamera eine Scanrichtung von der Scankamera zu einem zu scannenden Werkzeugschaft definierbar, insbesondere definiert ist und durch den Bereich ein Scanbereich definierbar, insbesondere definiert ist. Erfindungsgemäß weist das Gehäuse an einer Wand, die im Wesentlichen parallel zur Scanrichtung verläuft, eine Öffnung auf, die
30 dergestalt ist, dass der mit einem DMC-Code und/oder Barcode versehene Schaft des Werkzeugs senkrecht zur Scanrichtung in den Scanbereich zum Scannen eingeführt werden kann.

Erfindungsgemäß ist erkannt worden, dass mittels eines Gehäuses in spezifischer Weise Störeinflüsse von nichtrelevantem Licht minimiert werden können. Dabei kann es sich insbesondere um Fremdlicht, nicht-polarisiertes Licht und Streulicht handeln.

- 5 Die Erfinder haben zu ihrem Erstaunen festgestellt, dass die Eliminierung von (insbesondere unpolarisiertem) Umgebungslicht sehr wesentlich dazu beiträgt, dass der Data Matrix Code korrekt und in zuverlässiger Art und Weise ausgelesen werden kann. Mit Hilfe von reinem polarisiertem Licht kann eine Kamera auch kontrastarme Codes mit unterschiedlicher Oberflächenbeschaffenheit identifizieren. Es kommen
10 durch polarisiertes Licht nicht nur Kontrastunterschiede, sondern auch Unterschiede in der Oberflächenbeschaffenheit (z.B. Rauheit) besonders gut zum Vorschein.

- Unter einem Scannen kann im Rahmen der Erfindung insbesondere das Erfassen von Daten verstanden werden, die vorzugsweise in Form eines Data Matrix Codes oder
15 eines Barcodes codiert vorliegen. Unter einer Scankamera kann erfindungsgemäß hierbei insbesondere ein Erfassungsmittel zur Erfassung dieser vorzugsweise in Form eines Data Matrix Codes oder eines Barcodes codierten Information verstanden werden. Eine Anordnung und Ausrichtung einer Scankamera an einem Gehäuse, die gewährleistet, dass die Scankamera einen Bereich, im Inneren des Gehäuses
20 scannen kann, kann bspw. über eine Fixierung der Scankamera an dem Gehäuse gewährleistet sein, in der die zum Scannen erforderlichen Komponenten der Scankamera auf das Innere des Gehäuses gerichtet sind. Neben einer festen unlösbaren Fixierung der Scankamera an dem Gehäuse kann die Scankamera auch lösbar an dem Gehäuse befestigt sein und bspw. Justageelemente für eine exakte
25 Ausrichtung oder Justage aufweisen. Unter einer Scanrichtung wird erfindungsgemäß hierbei vorzugsweise die Richtung verstanden, auf die die zum Scannen erforderlichen Komponenten der Scankamera gerichtet sind, um den zu scannenden Data Matrix Code bzw. den Barcode zu erfassen. Unter einem Scanbereich kann entsprechend insbesondere der von der Scankamera erfassbare Bereich verstanden werden. Unter
30 einem im Wesentlichen parallelen Verlauf kann bspw. ein Verlauf verstanden werden, der auch marginal, bspw. um 5°, vorzugsweise um weniger als 3°, insbesondere um weniger als 1° von einer perfekt parallelen Ausrichtung abweicht.

Das erfindungsgemäße Gehäuse kann vorteilhafterweise mehrere, insbesondere die folgenden Aufgaben erfüllen und hierzu entsprechend ausgebildet sein:

- die Scankamera bzw. den Scankopf halten,
 - den Scanbereich abdunkeln,
 - 5 - die Positionierung des Werkzeugs im Lesebereich des Scanners vereinfachen,
 - eine Möglichkeit bereitstellen, den Scan auszulösen,
 - das Werkzeug im optimalen Fokuspunkt platzieren.
- 10 Die Öffnung des Gehäuses, um das Werkzeug einzuführen, kann vorzugsweise im unteren vorderen Bereich des Gehäuses angeordnet sein. Die Öffnung kann es insbesondere ermöglichen, das Werkzeug genau in dem Lesebereich des Scanners zu positionieren und in ihm auszurichten.
- 15 Das Gehäuse kann hierbei insbesondere sicherstellen, dass gestreutes Licht der Umgebung nicht in den Detektor des Scanners eindringen kann. Hierdurch werden insbesondere Störungen minimiert.

- Die Öffnung im Gehäuse, um das Werkzeug einzuführen, kann vorzugsweise lediglich
- 20 so groß und tief sein, dass der am Werkzeug angebrachte DMC nach Einführen in das Gehäuse im Wesentlichen automatisch genau im Lese- und Fokusbereich des Scanners positioniert ist und schnell und effektiv ausgelesen werden kann.

- Im Rahmen einer einfachen Fixierung sowie der Möglichkeit der Gewährleistung einer
- 25 optimalen Ausrichtung einer Scankamera gegenüber einem Scanbereich bzw. gegenüber einem zu scannenden Objekt kann erfindungsgemäß vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass das Gehäuse Fixiermittel und/oder Justagemittel zur Fixierung und/oder Justage der Scankamera aufweist. Die Fixiermittel können vorzugsweise eine kraftschlüssige oder formschlüssige Verbindung herstellen und bspw. in Form von
- 30 Schraub- oder Klemmverbindungen ausgebildet sein. Alternativ ist auch eine Fixierung über magnetische Fixiermittel denkbar. Die gegenständlich vorgesehenen Justagemittel können ferner insbesondere eine Translation der Scankamera in x-, y- und z-Richtung sowie optional auch eine Drehung um eine Drehachse ermöglichen.

Um den Eintritt von störendem Licht, insbesondere Streulicht in den Scanbereich zu vermeiden, kann erfindungsgemäß vorzugsweise vorgesehen sein, dass das Gehäuse Abdunklungsmittel zur Abdunklung des Scanbereiches aufweist, wobei die Abdunklungsmittel vorzugsweise in Form von Abdunklungsplatten zur Abschirmung von Licht ausgebildet sind. Die Abdunklungsplatten können hierbei insbesondere senkrecht zu der die Öffnung aufweisenden Gehäusewandung angeordnet sein und dazu beitragen, in einem geschlossenen Gehäuse einen scharf begrenzten Scanbereich zu definieren.

Um den Eintritt von störendem Licht weiter zu minimieren, kann es ferner von Vorteil sein, wenn ein Öffnungsbegrenzungsmittel zur Begrenzung der Öffnung über der Öffnung angeordnet ist, wobei das Öffnungsbegrenzungsmittel vorzugsweise in Form eines flexiblen Materials ausgebildet ist und einen Schlitz zur Einführung eines Schaftes eines Werkzeugs aufweist, wobei das flexible Material insbesondere derart ausgebildet ist und der Schlitz derart innerhalb des Öffnungsbegrenzungsmittels angeordnet ist, dass das flexible Material den Schaft bei einer Einführung des Schaftes zumindest teilweise umschließt und so die Größe der Öffnung minimiert.

Im Hinblick auf eine konstruktiv einfache und kostengünstige Möglichkeit eine schnelle korrekte Ausrichtung eines Werkzeugschaftes innerhalb eines Scanbereiches zu gewährleisten, kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass die Öffnung so ausgestaltet ist, dass der Schaft, wenn er in den Scanbereich eingeführt ist an eine Begrenzung der Öffnung anliegt, die eine Bewegung des Schaftes weiter in Richtung stromaufwärts zur Kamera verhindert. Als stromaufwärts kann hierbei insbesondere eine Bewegung des innerhalb des Gehäuses angeordneten Teils eines Schaftes in Richtung der Scankamera verstanden werden, die zu einer Abweichung einer senkrechten Ausrichtung des Schaftes zur Scanrichtung führt und daher die Scanqualität vermindern würde.

Vorteilhafterweise kann die beschriebene Öffnung des Gehäuses nach oben hin V-förmig verlaufend ausgebildet sein. Gegenüber von der V-förmigen Öffnung kann im Gehäuse eine ebenfalls V-förmige Ausformung vorgesehen. Auf diese Weise kann das Schaftwerkzeug mit zylindrischem Schaft an die V-Formen angelegt werden, wodurch der Schaft automatisch zentriert wird und ein Teil der Oberfläche des

Schaftes automatisch in den Lesebereich des Scanners zu liegen kommt. Gemäß dieser Ausführungsform muss der Anwender dann lediglich noch dafür sorgen, dass der DMC nach oben zeigt.

- 5 Um nicht für jeden beliebigen Radius den Winkel α der V-Form anpassen zu müssen, kann der obere Bereich des Vs abgeflacht ausgebildet sein. Hiermit ist es insbesondere möglich (natürlich nur im Rahmen des maximalen Lesebereichs) eine große Bandbreite an Radien mit einer Öffnung perfekt auszurichten. Sollte der Bereich nicht ausreichen kann sowohl der Winkel α nach der Formel $\alpha = \arcsin(r/(x+r))$ als
10 auch der Abstand x (Abstand Werkzeug zu Lesegerät) neu bestimmt werden.

Im Rahmen einer möglichst exakten zeitlichen Abstimmung zur Durchführung eines Scanvorgangs kann gegenständlich ferner vorgesehen sein, dass im Scanbereich Mittel zur Auslösung des Scanvorgangs vorgesehen sind, wobei die Mittel
15 vorzugsweise so ausgebildet sind, dass der Scanvorgang ausgelöst wird wenn der Schaft in den Scanbereich eingeführt ist. Vorteilhafterweise können die Mittel zur Auslösung des Scanvorgangs hierbei derart ausgebildet sein, dass nur dann ein Scanvorgang ausgelöst wird, wenn der Schaft vollständig in den Scanbereich eingeführt ist und eine zuverlässige Erfassung der Informationen durch den
20 Scanvorgang gewährleistet ist.

Im Rahmen einer besonders zuverlässigen und automatisierbaren Möglichkeit einer Erfassung eines Einführens eines Schaftes innerhalb einer gegenständlichen Öffnung, können die Mittel vorteilhafterweise eine Lichtschranke umfassen und der
25 Scanvorgang durch Unterbrechen des Lichtstrahls der Lichtschranke ausgelöst werden.

Um eine besonders zuverlässige Erfassung einer Information mittels einer Scankamera zu ermöglichen, kann gegenständlich vorteilhafterweise vorgesehen sein,
30 dass ein Polarisationsfilter zur Filterung von unpolarisiertem Licht vorgesehen ist, wobei der Polarisationsfilter vorzugsweise zwischen der Scankamera und der Öffnung innerhalb des Gehäuses, insbesondere unmittelbar oberhalb von der Öffnung angeordnet ist. Im Rahmen der Erfindung ist hierbei erkannt worden, dass

insbesondere nicht polarisiertes Licht eine zuverlässige Erkennung eines Data Matrix Codes oder eines Barcodes behindert.

Um eine optimale Ausrichtung des zu scannenden Werkzeugs innerhalb der Öffnung zu gewährleisten, kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass ein Positionierungsmittel zur Positionierung eines Werkzeugs innerhalb der Öffnung vorgesehen ist, wobei das Positionierungsmittel vorzugsweise in Form einer Ausnehmung zur zumindest teilweisen Einführung des Werkzeugs ausgebildet ist, wobei die Ausnehmung insbesondere in der gegenüberliegend von der Öffnung angeordneten Wand des Gehäuses angeordnet ist.

Ebenfalls Gegenstand der Erfindung ist ferner ein Verfahren zur Oberflächenbehandlung, insbesondere einer Vielzahl von Substraten. Hierbei umfasst das Verfahren die Schritte einer Markierung jedes einer ersten Menge angehörenden zu behandelnde Substrats mit einem DMC und/oder einem Barcode, einer Markierung jedes einer zweiten Menge angehörenden zu behandelnde Substrats mit einem DMC und/oder einem Barcode, wobei keine der Markierungen der Substrate aus der zweiten Menge einer Markierung der Substrate aus der ersten Menge entspricht, einer Beschickung (Beladung) einer Halterung für Substrate mit Substraten der ersten Menge und Substraten der zweiten Menge, einer Durchführung einer gemeinsamen Oberflächenbehandlung der Substrate in der Halterung sowie einer Sortierung der oberflächenbehandelten Substrate nach Substraten der ersten Menge und Substraten der zweiten Menge, wobei die Sortierung mittels Scannen der DMC und/oder Barcodes in einer voranstehend beschriebenen Vorrichtung erfolgt.

Im Rahmen eines einfachen und schnellen Austauschs von Informationen ist es ferner denkbar, dass ein Cloud-basierter Austausch von Daten vorgesehen ist, wobei vorzugsweise die über DMC codierten Daten zunächst kundenseitig in eine Cloud geladen werden, bevor die Daten anschließend herstellerseitig über das Scannen der DMC aus der Cloud abgerufen werden können.

Im Hinblick auf den Austausch sinnvoller Informationen kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass neben einer Angabe einer Kundenadresse zumindest der vom Hersteller durchzuführende Auftrag in den DMCs codiert ist.

Ebenso kann es im Hinblick auf den Austausch sinnvoller Informationen von Vorteil sein, wenn herstellerseitig Daten über den Fortschritt des Auftrags sowie Trackingdaten auf Cloudbasis mit einem Kunden ausgetauscht werden.

5

Im Rahmen einer schnellen und zuverlässig kontrollierbaren Sortierung verschiedener Substrate kann gegenständlich ferner vorgesehen sein, dass Substrate der ersten Menge jeweils nach der Markierung in einem ersten zugeordneten Behälter gesammelt werden, der mit einem weiteren DMC und/oder Barcode markiert ist und Substrate der
10 zweiten Menge jeweils nach der nach der Markierung in einem zweiten zugeordneten Behälter gesammelt werden, der mit einem weiteren DMC und/oder Barcode markiert ist.

Im Hinblick auf eine möglichst ökonomische Umverteilung und Transport von
15 Substraten kann es ferner von Vorteil sein, wenn erster und zweiter Behälter Transportbehälter sind und die Sortierung der oberflächenbehandelten Substrate in die jeweils zugeordneten Behälter erfolgt.

Im Rahmen eines vorteilhaften Einsatzes des gegenständlichen Verfahrens ist es
20 ferner denkbar, dass die Oberflächenbehandlung eine Oberflächenbeschichtung umfasst, insbesondere eine PVD- und/oder CVD-Beschichtung umfasst.

Im Rahmen eines vorteilhaften Einsatzes des gegenständlichen Verfahrens ist es
25 zudem denkbar, dass es sich bei den Substraten um Werkzeuge handelt, insbesondere um Werkzeuge mit Schaft.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiel der Erfindung im Einzelnen beschrieben sind. Hierbei können die
30 in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

Figur 1 zeigt einen mit einem DMC versehenes Schaftwerkzeug (hier einen Bohrer),
Figur 2 zeigt einen Reinigungskorb aus Kunststoff der ebenfalls mit einem DMC
versehen ist,

- Figur 3 zeigt schematisch den Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum
5 Scannen von DMCs,
Figur 4 zeigt ein geöffnetes Gehäuse einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,
Figur 5 zeigt den Ablauf eines Verfahrens zur Oberflächenbehandlung einer Vielzahl
von Substraten.

- 10 Zunächst wird jedes Werkzeug mit einem ihm spezifisch zugeordneten DMC mittels
Lasermarkierung markiert. Figur 1 zeigt entsprechend markierte Bohrer. Anschließend
werden beim und vom Kunden die Werkzeuge vermessen, z.B. der Durchmesser des
Schaftes, die Länge und der funktionelle Durchmesser. Der Kunde gibt die
gemessenen Daten in ein ERP System ein und ordnet diese dabei einem DMC zu.
15 Hierbei ist es erstmals notwendig, den DMC am Schaft mittels Scan zu identifizieren.

- Nun kann beispielsweise das Nachschleifen der Schneiden erfolgen. Im Anschluss
werden dann die Werkzeuge in einen Reinigungskorb (der auch als Transporteinheit
genutzt wird) umgesetzt und miteinander auf Datenebene verheiratet. Figur 2 zeigt
20 einen solchen Reinigungskorb mit DMC. Nun kann der Reinigungskorb mitsamt den
Bohrern zum Beschichten in Auftrag gegeben werden. Im Beispiel wird hierzu der
Auftrag mitsamt den Informationen über Bohrer und DMCs in eine Cloud gestellt. Dort
werden die Daten derart umstrukturiert, dass der Datensatz der Datenstruktur des
Beschichters entspricht. Parallel dazu wird das mit den Bohrern bestückte
25 Reinigungskorb zum Beschichter verschickt.

- Sobald der Beschichter den Korb erhalten hat, kann er den DMC auf dem Korb
scannen und die dem Werkzeugsatz zugeordneten Daten aus der Cloud herunterladen.
Durch Umsortierung und Zusammenstellen mit anderen Aufträgen, unter Umständen
30 auch anderer Kunden, Kann der Produktionsablauf optimiert werden da die
einzusetzenden Halterungen höher ausgelastet werden können.

Am Ende des Produktionsprozesses, muss im Warenausgang der ursprüngliche
Anlieferungszustand des Kunden wiederhergestellt werden. Hierzu wird jeder einzelne

Bohrer mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung („Scanbox“) gescannt und somit identifiziert.

Figur 3 zeigt schematisch den Aufbau der Vorrichtung 1 zum Scannen. Der Aufbau umfasst eine als Scanner genutzte Kamera 3, ein Gehäuse 5 und eine Öffnung 7. Im Gehäuse angeordnet ist eine Lichtschranke 9. Wird diese Lichtschranke 9 durch Einführen eines Schaftwerkzeuges unterbrochen, so wird der Scannvorgang ausgelöst. Durch das Gehäuse 5 wird störendes Licht der Umgebung weitgehend vermieden.

In Figur 4 dargestellt ist nochmals das Gehäuse 5, wobei die Frontwand abgeschraubt wurde, um einen Blick ins Innere zu gestatten. Es sind zwei Ansichten von der abgeschraubten Frontwand gezeigt. Außerdem ist der untere Teil des offenen Gehäuses 5 nochmals vergrößert dargestellt. Das Gehäuse 5 wurde mittels 3D Druck erstellt.

Sind die ursprünglichen Aufträge wieder zusammengestellt dann können die beschichteten Werkzeuge zum Kunden und/oder Endkunden zurücktransportiert werden.

20

Ansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Scannen eines DMC und/oder eines Barcodes auf dem Schaft eines Werkzeuges, umfassend:

- 5 - eine Scankamera (3)
- ein Gehäuse (5) an dem die Scankamera derart angeordnet und ausgerichtet ist, dass sie einen Bereich, im Inneren des Gehäuses scannen kann, wobei durch die Ausrichtung der Scankamera (3) eine Scanrichtung von der Scankamera (3) zum zu scannenden Werkzeugschaft definiert ist und durch
10 den Bereich ein Scanbereich definiert ist,
- wobei das Gehäuse (5) an einer Wand, die im Wesentlichen parallel zur Scanrichtung verläuft, eine Öffnung (7) aufweist, dergestalt, dass der mit einem DMC-Code und/oder Barcode versehene Schaft des Werkzeugs senkrecht zur Scanrichtung in den Scanbereich zum Scannen eingeführt werden kann.

15

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (5) Fixiermittel und/oder Justagemittel zur Fixierung und/oder Justage der Scankamera (3) aufweist.

- 20 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (5) Abdunklungsmittel zur Abdunklung eines Scanbereiches aufweist, wobei die Abdunklungsmittel vorzugsweise in Form von Abdunklungsplatten zur Abschirmung von Licht ausgebildet sind.

- 25 4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Öffnungsbegrenzungsmittel zur Begrenzung der Öffnung (7) über der Öffnung angeordnet ist, wobei das Öffnungsbegrenzungsmittel vorzugsweise in Form eines flexiblen Materials ausgebildet ist und einen Schlitz zur Einführung eines Schaftes eines Werkzeuges aufweist, wobei das flexible Material insbesondere derart
30 ausgebildet ist und der Schlitz derart innerhalb des Begrenzungsmittels angeordnet ist, dass das flexible Material den Schaft bei einer Einführung des Schaftes zumindest teilweise umschließt und so die Größe der Öffnung (7) minimiert.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Polarisationsfilter zur Filterung von unpolarisiertem Licht vorgesehen ist, wobei der Polarisationsfilter vorzugsweise zwischen der Scankamera und der Öffnung (7) innerhalb des Gehäuses (5), insbesondere unmittelbar oberhalb von der Öffnung (7) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Positionierungsmittel zur Positionierung eines Werkzeugs innerhalb der Öffnung (7) vorgesehen ist, wobei das Positionierungsmittel vorzugsweise in Form einer Ausnehmung zur zumindest teilweisen Einführung des Werkzeugs ausgebildet ist, wobei die Ausnehmung insbesondere in der gegenüberliegend von der Öffnung (7) angeordneten Wand des Gehäuses angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (7) so ausgestaltet ist, dass der Schaft, wenn er in den Scanbereich eingeführt ist an einer Begrenzung der Öffnung anliegt, die eine Bewegung des Schaftes weiter in Richtung stromaufwärts zur Kamera verhindert.
8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (7) des Gehäuses (5) nach oben hin V-förmig verlaufend ausgebildet ist, wobei vorzugsweise gegenüber von der V-förmigen Öffnung im Gehäuse eine ebenfalls V-förmige Ausformung angeordnet ist, um ein Werkzeug innerhalb der Öffnung (7) zu zentrieren.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Bereich der V-förmig verlaufenden Öffnung abgeflacht ausgebildet ist, vorzugsweise der obere Bereich.
10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Scanbereich Mittel (9) zur Auslösung des Scanvorgangs vorgesehen sind, die vorzugsweise so ausgebildet sind, dass der Scanvorgang ausgelöst wird, wenn der Schaft in den Scanbereich eingeführt ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (9) eine Lichtschranke umfassen und der Scanvorgang durch Unterbrechen des Lichtstrahls der Lichtschranke ausgelöst wird.

- 5 12. Verfahren zur Oberflächenbehandlung einer Vielzahl von Substraten umfassend die Schritte:
- Markierung jedes einer ersten Menge angehörenden zu behandelnde Substrats mit einem DMC und/oder einem Barcode,
 - Markierung jedes einer zweiten Menge angehörenden zu behandelnde Substrats mit
10 einem DMC und/oder einem Barcode, wobei keine der Markierungen der Substrate aus der zweiten Menge einer Markierung der Substrate aus der ersten Menge entspricht,
 - Beschickung einer Halterung für Substrate mit Substraten der ersten Menge und Substraten der zweiten Menge,
 - 15 - Durchführung einer gemeinsamen Oberflächenbehandlung der Substrate in der Halterung,
 - Sortierung der oberflächenbehandelten Substrate nach Substraten der ersten Menge und Substraten der zweiten Menge, wobei die Sortierung mittels Scannen der DMCs und/oder Barcodes in einer Vorrichtung entsprechend einem der vorangehenden
20 Ansprüche erfolgt.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein Cloud-basierter Austausch von Daten vorgesehen ist, wobei vorzugsweise die über DMC codierten Daten zunächst kundenseitig in eine Cloud geladen werden, bevor die Daten
25 anschließend herstellerseitig über das Scannen der DMC aus der Cloud abgerufen werden.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass neben einer Angabe einer Kundenadresse zumindest der vom Hersteller durchzuführende Auftrag
30 in den DMCs codiert ist.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass herstellerseitig Daten über den Fortschritt des Auftrags sowie Trackingdaten auf Cloubasis mit einem Kunden ausgetauscht werden.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass Substrate der ersten Menge jeweils nach der Markierung in einem ersten zugeordneten Behälter gesammelt werden, der mit einem weiteren DMC und/oder Barcode markiert ist und Substrate der zweiten Menge jeweils nach der nach der
5 Markierung in einem zweiten zugeordneten Behälter gesammelt werden, der mit einem weiteren DMC und/oder Barcode markiert ist.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass erster und zweiter Behälter Transportbehälter sind und die Sortierung der
10 oberflächenbehandelten Substrate in die jeweils zugeordneten Behälter erfolgt.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenbehandlung eine Oberflächenbeschichtung umfasst, insbesondere eine PVD und/oder CVD Beschichtung umfasst.

15

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den Substraten um Werkzeuge handelt, insbesondere um Werkzeuge mit Schaft.

20