



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 721 250 A2**

(51) Int. Cl.: **B24B 1/00** (2006.01)
B24B 41/06 (2012.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 000285/2025

(71) Anmelder:
BIMU S.A., Rue du Quai 10
2710 Tavannes (CH)

(22) Anmeldedatum: 25.03.2025

(72) Erfinder:
Michael Zuber, 4566 Kriegstetten (CH)

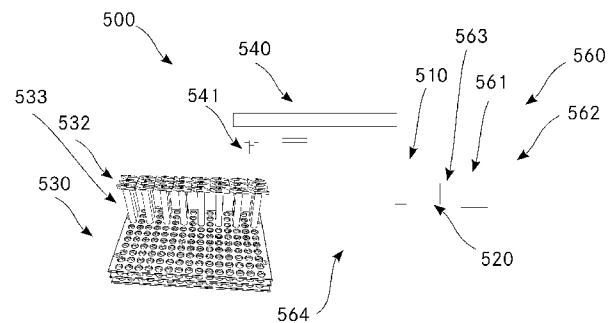
(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.04.2025

(74) Vertreter:
Keller Schneider Patent- und Markenanwälte AG (Bern),
Eigerstrasse 2 Postfach
3000 Bern 14 (CH)

(54) **Verfahren zum Schleifen eines Rohlings**

(57) Ein Verfahren zum Schleifen eines ersten Rohlings (510), insbesondere eines Wendeschneidplattenrohlings (510), umfasst die Schritte:

- Vorhalten des ersten Rohlings (510).
- Drehsicheres Koppeln des ersten Rohlings mit einer drehbar gelagerten Spindel (561) einer Schleifvorrichtung (560) mittels eines ersten Halteelements (520), wobei das erste Halteelement (520) nach dem Koppeln drehsicher mit einem Spindelende verbunden ist und der erste Rohling (510) an dem ersten Halteelement (520) drehsicher fixiert ist, wobei der erste Rohling (510) an dem ersten Halteelement (520) mit einer Halteprofilierung des ersten Halteelements (520) zusammenwirkt und/oder mit mindestens zwei Schraubverbindungen am ersten Halteelement (520) gesichert ist.
- Schleifen des ersten Rohlings (510) mittels der Schleifvorrichtung (500), wobei der erste Rohling (510) durch das erste Halteelement (520) an der Spindel (561) gehalten wird.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schleifen eines Rohlings, insbesondere eines Wendeschneidplattenrohlings.

Stand der Technik

[0002] Das Schleifen von Rohlingen ist ein Verfahren, welches als Teil von diversen Fertigungsverfahren ausgeführt wird. Z. B. werden Wendeschneidplatten für Drehoperationen in einer Zwischenstufe zunächst als gesinterte Hartmetallrohlinge vorgefertigt. Anschliessend werden diese in einem Schleifverfahren geschliffen, um jeweils die finale Grundform einer Wendeschneidplatte zu erhalten. Die geschliffenen Rohlinge können danach z. B. noch beschichtet und gewaschen werden, um die fertigen Produkte zu erhalten.

[0003] Das Schleifen erfolgt in der Regel automatisch und ist ein komplexer technischer Vorgang, bei dem viele Freiheitsgrade zur Positionierung sowohl eines Rohlings als auch eines Schleifwerkzeugs, z. B. einer Schleifscheibe, einer Schleifschnecke oder eines Fräswerkzeugs, während des Schleifens benötigt werden. Gleichzeitig wirken bei einem Schleifvorgang vergleichsweise grosse Kräfte auf die Schleifwerkzeuge und die Rohlinge. Damit kann ein kompliziertes Einspannen der Rohlinge innerhalb einer Schleifmaschine einhergehen. Dies macht es wiederum schwierig, das Verfahren effizient und zuverlässig zu gestalten und so grosse Lose in möglichst kurzer Zeit herzustellen. Entsprechend sind herkömmliche Verfahren zum Schleifen von Rohlingen häufig ineffizient. Bei einem Wechsel des Rohlingstyps kommt dabei häufig auch noch ein zeitaufwändiges Umstellen der Schleifmaschinen hinzu, wodurch die Verfahren unflexibel werden.

Darstellung der Erfindung

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, ein dem eingangs genannten technischen Gebiet zugehörendes Verfahren sowie ein System zu schaffen, welche ein besonders effizientes, flexibles und zuverlässiges Schleifen von Rohlingen erlauben.

[0005] Zur Lösung der Aufgabe umfasst das erfindungsgemässe Verfahren die Schritte:

- Vorhalten eines ersten Rohlings.
- drehsicheres Koppeln des ersten Rohlings mit einer drehbar gelagerten Spindel einer Schleifvorrichtung mittels eines ersten Halteelements, wobei das erste Halteelement nach dem Koppeln drehsicher mit einem Spindelende verbunden ist und der erste Rohling an dem ersten Halteelement drehsicher fixiert ist, wobei der erste Rohling an dem ersten Halteelement mit einer Halteprofilierung des ersten Halteelements zusammenwirkt und/oder mit mindestens zwei Schraubverbindungen am ersten Halteelement gesichert ist.
- Schleifen des ersten Rohlings mittels der Schleifvorrichtung, wobei der erste Rohling durch das erste Halteelement an der Spindel gehalten wird.

[0006] Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist ein Schleifsystem zum Schleifen von Rohlingen, insbesondere von Wendeschneidplattenrohlingen, umfassend:

- eine Schleifvorrichtung mit einer drehbar gelagerten Spindel zum Positionieren eines Rohlings während eines Schleifvorgangs.
- ein Halteelement zum Koppeln des Rohlings mit der Spindel, wobei das Halteelement drehsicher mit der Spindel verbindbar ist und der Rohling drehsicher an dem Halteelement fixierbar ist, wobei das Halteelement eine Halteprofilierung und/oder mindestens zwei Schraubaufnahmen zur Herstellung jeweils einer Schraubverbindung mit dem Rohling aufweist.

[0007] Ein Rohling, bzw. der erste Rohling, ist insbesondere ein Hartmetallstück, dessen Ausgangsform bereits grob der Form eines fertigen Produkts entspricht und welches zur Form dieses Produkts, insbesondere z. B. einer Wendeschneidplatte, geschliffen werden kann. Der Rohling kann z. B. eine maximale Abmessung von 20 - 30 mm aufweisen. Wendeschneidplattenrohlinge weisen dabei insbesondere eine Form auf, die einem länglichen Prisma, z. B. einem Parallelogramm, entspricht, können aber auch z. B. eine runde Hauptfläche aufweisen.

[0008] Mit Vorhalten ist gemeint, dass ein Rohling so bereitgestellt wird, dass er zur Schleifvorrichtung transportiert werden kann. Dabei wird ein Rohling insbesondere als Teil einer grösseren Anzahl an Rohlingen vorgehalten, welche dann nacheinander abgefertigt, also geschliffen, werden. Weitere Aspekte dazu finden sich weiter unten in der Beschreibung.

[0009] Eine Schleifvorrichtung umfasst insbesondere eine Schleifmaschine, welche z. B. eine Schleifwerkzeugachse zur Rotation eines Schleifwerkzeugs aufweist. Eine solche Schleifwerkzeugachse kann sich insbesondere an einem Schlitten oder einem beweglich gelagerten Arm befinden. Die Schleifvorrichtung ist dazu ausgelegt, das Schleifwerkzeug zum

fixierten Rohling zu bewegen und diesen dann in verschiedenen Stellungen und an verschiedenen Stellen zu schleifen. Beim Schleifen wird das Schleifwerkzeug, insbesondere eine Schleifscheibe, unter Rotation an den Rohling gedrückt, wodurch ein Zerspanen erfolgt.

[0010] Die Spindel der Schleifvorrichtung dient dazu, den fixierten Rohling während eines Schleifvorgangs verlagern zu können. Es kann sich z. B. um die Spindel einer Fräsmaschine handeln. Die Spindel ist insbesondere mit einem Elektromotor drehbar verbunden. Damit kann sie durch Drehungen den Rohling in seiner Lage innerhalb der Schleifvorrichtung verändern, während die Spindel selber in der Lage ist, die grossen auf den Rohling wirkenden Kräfte aufzunehmen.

[0011] Der erste Rohling wird im Verfahren vor dem Schleifen drehsicher mit der Spindel gekoppelt. Dies bedeutet insbesondere, dass alle Drehungen der Spindel auf den Rohling übertragen werden und dass der Rohling sich mindestens in einer Spindelachse nicht frei relativ zur Spindel verdrehen kann. Damit wird der Rohling in einem gekoppelten Zustand nur durch die Spindel bewegt, nicht aber durch das Einwirken des Schleifwerkzeugs.

[0012] Ein Spindelende bezeichnet hierbei insbesondere ein freies Ende der, insbesondere rotationssymmetrischen, Spindel. Am Spindelende kann die Spindel z. B. ein Spannfutter aufweisen. Die Spindel kann an ihrem Spindelende auch z. B. einen Flanschteil zum Anflanschen eines Halteelements aufweisen.

[0013] Die Spindel kann neben ihrer drehbaren Lagerung auch um weitere Achsen bewegbar sein und z. B. in ihrer horizontalen oder vertikalen Ausrichtung beweglich gelagert sein.

[0014] Ein Halteelement, insbesondere das erste Halteelement, dient zur effizienten und zuverlässigen Verbindung des Rohlings mit der Spindel, wobei die Spindel und der Rohling so drehsicher miteinander gekoppelt werden können. Es handelt sich hierbei insbesondere um ein im Wesentlichen rotationssymmetrisches Metallbauteil, aber auch nicht rotationssymmetrische Formen sind möglich, z. B. eine Quaderform. Das Halteelement ist bevorzugt einstückig ausgeführt, kann aber auch aus mehreren Halteelementteilen bestehen. Ein Durchmesser des Halteelements ausserhalb der Spindel beträgt insbesondere mindestens 10% einer Überhangslänge des Halteelements. Mit der Überhangslänge ist hierbei die Länge des Halteelements ausserhalb der Spindel entlang einer Spindelachse gemeint. Das Halteelement ist ausserdem insbesondere im Bereich nahe des Rohlings in seinem Querschnitt kleiner als die Spindel an ihrem Spindelende. Das Halteelement weist so insbesondere eine Geometrie auf, die eine schnelle Verbindung mit der Spindel und ein schnelles Fixieren des Rohlings an dem Halteelement erlaubt. Damit trägt die Verwendung eines Halteelements wesentlich zur Beschleunigung des Verfahrens bei. Durch seine Form erlaubt es ausserdem einen besonders guten Zugang des Schleifwerkzeugs zum ersten Rohling und damit auch das flexible Erzeugen komplexer Schleifgeometrien.

[0015] Um einen Rohling drehsicher an dem Halteelement zu fixieren, weist das Halteelement in einer Variante der Erfindung eine Halteprofilierung auf. Die Halteprofilierung ist hierbei eine Ausformung eines freien Endes des Halteelements, die insbesondere eine Aufnahme von Drehkräften seitens des Rohlings durch das Halteelement oder vice versa erlaubt. Die Halteprofilierung weist entsprechend insbesondere mindestens einen Bereich auf, in dem eine Oberfläche des Halteelements zu einer Hauptfläche des fixierten ersten Rohlings angewinkelt, insbesondere orthogonal, verläuft. Bevorzugt ist die Halteprofilierung rotationsasymmetrisch bezogen auf eine Halteelementachse oder, bei befestigtem Halteelement, bezogen auf eine Spindelachse. Dies bedeutet, dass die Halteprofilierung nicht vollständig symmetrisch bezogen auf Drehungen um die Spindelachse ist.

[0016] Insbesondere stellt die Halteprofilierung ein Negativ eines Oberflächenbereichs des ersten Rohlings dar, mit dem sie bei fixiertem ersten Rohling in Berührung steht. Bei der Halteprofilierung kann es sich insbesondere z. B. um eine Nut an einem freien, ansonsten zylindrischen, Ende des Halteelements handeln. Es kann sich auch um zwei angewinkelt zueinander verlaufende Nuten handeln. Es kann sich aber auch z. B. um eine sechskantige Aussparung oder Erhebung oder um eine sternförmige Aussparung oder Erhebung handeln.

[0017] Besonders bevorzugt weist das erste Halteelement eine Drehprofilierung auf, welche mit einem Bereich des Spindelendes in Wirkverbindung steht. Eine solche Drehprofilierung kann insbesondere der Halteprofilierung entsprechen und an einem gegenüberliegenden freien Ende des Halteelements angeordnet sein. Die Drehprofilierung entspricht dabei insbesondere einem Negativ eines Verbindungsbereichs der Spindel bzw. des Spindelendes. Die Drehprofilierung kann auch z. B. seitliche Abflachungen in einem ansonsten zylindrischen Bereich des Halteelements beinhalten. Die Drehprofilierung dient dazu, Drehkräfte der Spindel um die Spindelachse aufzunehmen, um das Halteelement besonders drehsicher mit der Spindel zu verbinden. Alternativ oder zusätzlich kann das Halteelement auch z. B. einen Flanschteil aufweisen, oder ein einfach zylindrisch geformtes Ende, welches dann z. B. in einem Spannfutter eingespannt werden kann.

[0018] Alternativ oder zusätzlich zur Halteprofilierung kann der erste Rohling auch mit mindestens zwei Schraubverbindungen am ersten Halteelement drehsicher gesichert werden. Dabei werden insbesondere zwei Schrauben durch jeweils eine Durchgangsbohrung im ersten Rohling geführt und jeweils in eine Aufnahme im Halteelement geschraubt. Die Durchgangsbohrungen im Rohling können dabei ein zu den Schrauben passendes Innengewinde aufweisen, dies wird aber nicht zwingend benötigt. Das Halteelement wiederum kann insbesondere an einem freien Ende zwei Aufnahmen in Form von Vertiefungen aufweisen, in die Schrauben für die Schraubverbindung aufgenommen werden können. Die Vertiefungen weisen dabei bevorzugt Innengewinde auf.

[0019] Die Verwendung einer drehbar gelagerten Spindel zum Halten des ersten Rohlings erlaubt eine flexible und dennoch stabile Positionierung des ersten Rohlings während des Schleifvorgangs. Durch das drehsichere Koppeln des ersten

Rohlings mit der Spindel mittels des ersten Halteelements kann der erste Rohling schnell und zuverlässig an der Spindel fixiert werden, wobei Rohling und Spindel zueinander drehsicher sind. Gerade die Fixierung des ersten Rohlings durch eine Halteprofilierung oder durch mindestens zwei Schraubverbindungen sichert den Rohling besonders zuverlässig an der ersten Spindel und ist gleichzeitig schnell und einfach herzustellen und auch wieder zu lösen. Eine Halteprofilierung kann ausserdem dazu beitragen, den Rohling schnell korrekt am Halteelement zu platzieren und auszurichten, was wiederum eine schnelle und effiziente Befestigung ermöglicht. Dadurch wird das Verfahren besonders effizient und erlaubt die schnelle und zuverlässige Produktion von grossen Losen. Verschiedene Rohlingsformen können ausserdem mit voneinander nur geringförmig abweichenden Halteelementen an der Spindel fixiert werden, wodurch auch ein Schleifen von mehreren unterschiedlichen Rohlingen flexibel und zeitlich effizient nacheinander erfolgen kann. Es können so insbesondere auch verschiedene Lose von Endprodukten in einer schnellen Abfolge an derselben Schleifvorrichtung hergestellt werden.

[0020] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung wird der erste Rohling nach dem Vorhalten mit einer Transportvorrichtung, insbesondere mittels eines Linear-Handling-Systems oder eines Gelenkarmroboters, zur Spindel der Schleifvorrichtung transportiert.

[0021] Die Transportvorrichtung kann dabei insbesondere ein Greifelement aufweisen, welches dazu konfiguriert ist, den ersten Rohling mittels einer Rohlingklemmvorrichtung, z. B. mit mindestens zwei Klemmfingern, zu greifen und zu transportieren.

[0022] In einer bevorzugten Alternative dazu weist die Transportvorrichtung eine Halteelementklemmvorrichtung auf. Eine solche Halteelementklemmvorrichtung kann in einer Klemmkonfiguration das erste Halteelement, insbesondere mit fixiertem ersten Rohling, halten und transportieren. Insbesondere weist die Halteelementklemmvorrichtung dazu einen Klemmbereich mit einem Innenquerschnitt auf, der einem Negativ eines Aussenquerschnitts des Halteelements entspricht.

[0023] Bevorzugt ist die Transportvorrichtung so ausgelegt, dass ein Rohling, insbesondere der erste Rohling, automatisch aus einer Vorhalteposition aufgenommen werden kann und dann zur Schleifvorrichtung transportiert werden kann. Dazu wird der erste Rohling insbesondere innerhalb eines Eingriffsbereichs der Transportvorrichtung vorgehalten.

[0024] Die Verwendung einer Transportvorrichtung, wie einem Linear-Handling-System oder einem Gelenkarmroboter, erlaubt eine schnelle und automatische Einspeisung von Rohlingen in die Schleifvorrichtung, ohne, dass zeitaufwändige manuelle Eingriffe erforderlich sind. Damit wird das Verfahren besonders effizient. Auch erlaubt die Transportvorrichtung eine hohe Wiederholbarkeit des Verfahrensablaufs und damit eine besonders hohe Zuverlässigkeit.

[0025] Alternativ kann der erste Rohling auch manuell zur Schleifvorrichtung transportiert werden.

[0026] In einer bevorzugten Ausführung des Verfahrens wird der erste Rohling an dem ersten Halteelement fixiert vorgehalten und zusammen mit dem ersten Halteelement zur Spindel transportiert, wobei anschliessend das erste Halteelement mit dem Spindelende verbunden wird. Dazu ergreift die Transportvorrichtung bevorzugt nicht den ersten Rohling direkt, sondern sie ergreift das erste Halteelement und transportiert dieses, zusammen mit dem ersten Rohling, zur Schleifvorrichtung. Alternativ kann das erste Halteelement auch mit dem ersten Rohling manuell zur Schleifvorrichtung transportiert werden. Insbesondere wird der erste Rohling zuvor automatisch oder manuell am ersten Halteelement befestigt und dann in eine Vorhalteposition gebracht, in der er vor dem Schleifen vorgehalten wird.

[0027] Bevorzugt transportiert die Transportvorrichtung das erste Halteelement zusammen mit dem ersten Rohling in eine Befestigungsposition am Spindelende, wobei die Befestigungsposition bereits im Wesentlichen einer Position des verbundenen Halteelements entspricht. Dabei wird das erste Halteelement z. B. an einer Spindelachse ausgerichtet. In einer bevorzugten Variante transportiert die Transportvorrichtung das Halteelement dabei in eine Aufnahme am Spindelende hinein. An der Aufnahme kann sich z. B. ein automatisch oder manuell spannbares Spannfutter befinden, welches eine schnelle Befestigung des Halteelements erlaubt. Nach dem Transport wird das Halteelement mit dem Spindelende verbunden, z. B. indem das Spannfutter gespannt wird. Bevorzugterweise greift dabei eine Spindelprofilierung der Spindel in eine Drehprofilierung des ersten Halteelements oder umgekehrt. Alternativ oder zusätzlich kann das Halteelement auch z. B. am Spindelende manuell oder automatisch angeflanscht werden.

[0028] Mit Vorteil wird nach dem Schleifen das erste Halteelement mit dem fixierten ersten Rohling wieder von der Spindel gelöst und zu einer Ausgabeposition transportiert. Der Transport erfolgt dabei insbesondere mit der Transportvorrichtung. Somit sind die Spindel und die Schleifvorrichtung nach dem Vorgang bereit, einen weiteren Rohling an einem weiteren Halteelement wieder aufzunehmen. Dabei können die Halteelemente für mehrere Rohlinge hintereinander wiederverwendet werden. Die Ausgabeposition kann einer Vorhalteposition des Rohlings entsprechen.

[0029] Das Vorhalten des ersten Rohlings an dem ersten Halteelement erlaubt eine Verlagerung der Rohlingsbefestigung, welche insbesondere manuell erfolgen kann, auf einen Zeitpunkt ausserhalb des eigentlichen Schleifvorgangs. So kann bereits eine grössere Anzahl an Rohlingen für einen Schleifvorgang vorbereitet werden, ohne, dass dies den Schleifvorgang unterbricht, bzw. für die Schleifvorrichtung eine Ausfallzeit bedeutet. Auch verschiedene Chargen von Rohlingen mit unterschiedlichen Formen können so vorbereitet und dann gemeinsam vorgehalten werden, um in schneller Abfolge an der Schleifvorrichtung geschliffen zu werden. Damit wird das erfindungsgemässe Verfahren besonders effizient.

[0030] In einer bevorzugten Alternative zur obigen Ausführungsform der Erfindung wird das erste Halteelement bereits vor einem Transport des ersten Rohlings zur Schleifvorrichtung mit dem Spindelende drehsicher verbunden und der erste Rohling wird nach dem Transport an dem ersten Halteelement drehsicher fixiert. Dabei kann die Verbindung des ersten

Halteelements analog zum oben beschriebenen Vorgehen erfolgen. Insbesondere erfolgt nach dem Schleifen ein Lösen des ersten Rohlings vom Halteelement, wobei das Halteelement an der Spindel verweilt. Bevorzugterweise umfasst das erste Halteelement dafür eine Schnellverbindung, welche den ersten Rohling z. B. mittels Klemmkraft fixiert und so eine schnelle Fixierung des ersten Rohlings am Halteelement gewährleistet.

[0031] Vorteil dieser Variante ist die Reduktion an Verbindungsvorgängen im Verfahren, da ein ständiges Neuverbinden der Halteelemente entfällt. Bei einer einfach herzustellenden Fixierung des ersten Rohlings am ersten Halteelement wird das Verfahren dadurch besonders effizient. Ein weiterer Vorteil dieser Variante besteht in der Möglichkeit, eine auch zeit- aufwändige Verbindung von Spindel und Halteelement herzustellen, ohne dass das Verfahren bei weiteren Schleifvorgängen ineffizient wird. Das Schleifverfahren verlangt dann z. B. nur einen Wechsel des Halteelements, wenn ein neuer Rohlingstyp geschliffen werden soll, wodurch das Verfahren besonders flexibel ist.

[0032] In einer bevorzugten Ausführung aller obigen Alternativen wird eine Mehrzahl an Rohlingen, auch umfassend den ersten Rohling, auf einer Palette vorgehalten. Die Palette umfasst insbesondere eine Mehrzahl an definierten Lagerungspositionen, mit jeweils einer Rohlingaufnahme. Eine Rohlingaufnahme kann dabei einem Negativ eines Oberflächenbereichs eines Rohlings entsprechen, wodurch die Rohlinge der Mehrzahl zumindest in einer horizontalen Richtung, insbesondere in zwei horizontalen Richtungen, ortsfest in der Palette gehalten werden können. Insbesondere kann die Palette auch z. B. an jeder Lagerungsposition eine Schraubaufnahme aufweisen, damit Rohlinge für einen Transportvorgang der Palette an der Palette fixiert werden können.

[0033] In einer Alternative dazu weist die Palette an den Lagerungspositionen eine Mehrzahl an Halteelementaufnahmen auf, wobei die Mehrzahl an Rohlingen fixiert an einer Mehrzahl an Halteelementen in der Palette vorgehalten werden. Eine Halteelementaufnahme umfasst dabei z. B. eine Öffnung, deren Querschnitt einem Endquerschnitt eines Halteelements, z. B. dem ersten Halteelement, entspricht.

[0034] In allen Varianten ist die Palette bevorzugt nach oben hin offen und erlaubt so eine von oben kommende Entnahme der Rohlinge, insbesondere durch die Transportvorrichtung.

[0035] Die Palette kann dabei aus einer oder mehreren Metall-, Aluminium- oder Kunststoffplatten bestehen. Insbesondere weist eine Palette ca. 10 bis 1000 Lagerungspositionen, bevorzugt ca. 50 bis 500 Lagerungspositionen, auf.

[0036] Insbesondere können die Rohlinge nach dem Schleifen auch wieder auf der Palette abgelegt werden.

[0037] Das Vorhalten der Rohlinge auf einer Palette führt zu einem einfachen Vorhalten einer grossen Anzahl an Rohlingen an festgelegten Positionen, wodurch eine Transportvorrichtung die Rohlinge besonders einfach und automatisch auflesen, insbesondere ergreifen, kann und diese dann zur Schleifvorrichtung transportieren kann. So kann eine grosse Zahl an Rohlingen automatisch abgearbeitet werden, wobei kein oder nur ein geringer manueller Eingriff erforderlich ist. Damit wird das Verfahren besonders effizient und zuverlässig. Auch wird das Vorhalten besonders schnell, da insbesondere nur die Palette in einem einzigen Arbeitsschritt in eine Vorhalteposition gebracht wird.

[0038] Alternativ kann z. B. auch eine Mehrzahl an Rohlingen ohne Palette vorgehalten werden.

[0039] In einer bevorzugten Alternative wird der erste Rohling mittels einer Profilierung des ersten Rohlings an dem ersten Halteelement drehsicher fixiert, insbesondere indem die Profilierung des ersten Rohlings mit der Halteprofilierung des ersten Halteelements zusammenwirkt.

[0040] Ein Rohling, insbesondere ein Wendeschneidplattenrohling, kann z. B. bereits eine Profilierung für eine spätere Anwendung des fertigen Produkts aufweisen. So erfordern Wendeschneidplatten es z. B. auch bei ihrem Einsatz in Drehprozessen, dass sie einfach und drehsicher fixiert werden können. Eine solche Profilierung kann z. B. eine oder mehrere Erhebungen auf einer Hauptfläche des Rohlings umfassen. Dabei können z. B. Erhebungen kreuzförmig von einem Mittelpunkt oder einer Bohrung radial nach aussen verlaufen. Bevorzugt beträgt eine Höhe einer solchen Erhebung, gemessen von der Hauptfläche aus, weniger als 90% einer Dicke (bzw. Höhe) des ersten Rohlings, insbesondere beträgt die maximale Höhe einer solchen Erhebung mindestens 10% einer Dicke (bzw. Höhe) des ersten Rohlings. Die Erhebungen der Profilierung können insbesondere stegförmig sein, mit einer Breite, die weniger als 50% einer Breite des ersten Rohlings entspricht.

[0041] Die Profilierung kann auch Nuten oder andere Aussparungen umfassen.

[0042] Eine Fixierung des ersten Rohlings mittels einer Profilierung am Halteelement hat den Vorteil, dass die Fixierung so besonders einfach hergestellt werden kann und dabei besonders zuverlässig und drehfest ist. Ausserdem können so auch Rohlinge drehfest an der Halterung fixiert werden, die sowohl breiter als auch länger als der Querschnitt des Halteelements sind und so über dieses in allen Richtungen hinausragen.

[0043] Alternativ kann der erste Rohling auch ausschliesslich z. B. mittels zwei Schraubverbindungen am Halteelement gesichert sein.

[0044] In einer bevorzugten Ausführung aller obigen Varianten wird die räumliche Lage des ersten Rohlings während des Schleifens durch die Spindel mindestens einmal verändert. Die Veränderung erfolgt dabei bevorzugt durch ein Drehen der Spindel. In Varianten kann die Spindel neben ihrer drehbaren Lagerung um eine Spindelachse auch um weitere Achsen beweglich sein.

[0045] Durch die Veränderung der Lage des Rohlings während des Schleifens wird das Schleifverfahren besonders flexibel und erlaubt eine Vielzahl von Relativstellungen von Rohling und Schleifwerkzeug.

[0046] Alternativ kann der Rohling auch während des Schleifvorgangs auch ortsfest verweilen.

[0047] In einer bevorzugten Ausführung aller obigen Varianten wird das erste Halteelement mit einem maximalen Durchmesser, der im Wesentlichen weniger als 80%, bevorzugt weniger als 50%, einer maximalen Länge des ersten Rohlings entspricht, bereitgestellt. Eine maximale Länge des ersten Rohlings ist dabei insbesondere eine maximale Distanz zweier Punkte, welche auf der Oberfläche des Rohlings und gemeinsam auf einer Ebene liegen, die parallel zu einer Hauptfläche des Rohlings verläuft. Ein Durchmesser des Halteelements ist bevorzugt ein Durchmesser eines Querschnitts des ersten Halteelements in einer Ebene orthogonal zu einer Halteelementachse, der insbesondere bei fixiertem ersten Rohling orthogonal zu einer Hauptfläche des ersten Rohlings verläuft.

[0048] Eine solche Abmessung des Halteelements hat den Vorteil, dass im Verfahren viele Bereiche des ersten Rohlings frei für ein Schleifwerkzeug zugänglich sind. Dies macht wiederum Verlagerungen des Rohlings oder gar Änderungen der Fixierung des Rohlings unnötig. Entsprechend wird das Verfahren so besonders effizient.

[0049] Alternativ kann auch ein anders beschaffenes Halteelement verwendet werden.

[0050] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung wird das erste Halteelement mit einer im Wesentlichen zylindrischen Form bereitgestellt, wobei nach dem Koppeln ein erstes freies Ende des ersten Halteelements mit dem Spindelende verbunden ist und der Rohling an einem gegenüberliegenden zweiten freien Ende des Halteelements fixiert ist. Eine zylindrische Form kann hierbei auch verschiedene Zylinderabschnitte mit voneinander abweichendem Querschnitt bedeuten. Bevorzugt entspricht die zylindrische Form aber einem Zylinder mit einem einheitlichen Querschnitt. Dabei kann das erste Halteelement an seinen freien Enden lokal von der zylindrischen Form abweichen, insbesondere bei der Halteprofilierung und der Drehprofilierung sowie bei Aufnahmen für Schrauben.

[0051] Ein Vorteil der zylindrischen Form ist die einfache Aufnahme des ersten Halteelements in einem Spannfutter der Spindel. Ausserdem ist ein so gestaltetes Halteelement besonders günstig in der Herstellung und besonders robust.

[0052] Alternativ kann das Halteelement auch z. B. prismenförmig ausgeführt sein.

[0053] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung entspricht nach dem Koppeln eine kleinste Distanz zwischen dem ersten Rohling und dem Spindelende mehr als 200%, insbesondere mehr als 500%, einer maximalen Höhe des ersten Rohlings, gemessen entlang einer Spindelachse. Dies kann z. B. durch eine Formgebung des ersten Halteelements und z. B. der Halteprofilierung festgelegt werden oder auch z. B. durch ein Einstellen des Eindringens des Halteelements in ein Spannfutter der Spindel. Die kleinste Distanz wird dabei insbesondere entlang einer Spindelachse von einem dem ersten Rohling am nächsten liegenden Punkt des Spindelendes bis zu einem dem Spindelende am nächsten liegenden Punkt des ersten Rohlings gemessen.

[0054] Durch eine solche Beabstandung des ersten Rohlings vom Spindelende wird eine besonders gute Zugänglichkeit des ersten Rohlings durch ein Schleifwerkzeug erreicht. Damit wird das Verfahren besonders effizient.

[0055] Alternativ kann die kleinste Distanz nach dem Koppeln auch geringer sein.

[0056] Bevorzugter Weise umfasst das erfindungsgemässe Schleifsystem eine Transportvorrichtung zum Transport eines Rohlings von einem Aufgabort zur Spindel, wobei die Transportvorrichtung insbesondere ein Linear-Handling-System und/oder einen Gelenkarmroboter umfasst.

[0057] Weitere Aspekte und Vorteile der Transportvorrichtung wurden bereits weiter oben im Text ausgeführt.

[0058] In einer bevorzugten Ausführung des erfindungsgemässen Schleifsystems umfasst das Schleifsystem eine Palette zur Vorhaltung einer Mehrzahl an Rohlingen, wobei die Palette mindestens eine Halteelementaufnahmen zum Aufnehmen des Halteelements und/oder mindestens eine Rohlingaufnahme zur Aufnahme eines Rohlings aufweist.

[0059] Weitere Aspekte und Vorteile der Palette wurden bereits weiter oben im Text ausgeführt.

[0060] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung umfasst das Schleifsystem einen ersten Rohling, insbesondere einen ersten Wendeschneidplattenrohling, wobei der erste Rohling eine Profilierung zur drehsicheren Fixierung an dem Halteelement aufweist, welche Profilierung insbesondere mit der Halteprofilierung zusammenwirkt.

[0061] Weitere Aspekte und Vorteile der Profilierung wurden bereits weiter oben im Text ausgeführt.

[0062] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung umfasst die Halteprofilierung mindestens eine Nut. Die Nut ist dabei insbesondere auf einer Deckfläche des Halteelements angeordnet. Mit Vorteil verläuft die Nut bei befestigtem Halteelement orthogonal zur Spindelachse. Besonders bevorzugt entspricht eine Tiefe der Nut einer Profilierungshöhe der Profilierung des Rohlings.

[0063] Vorteil einer solchen Nut ist die sehr einfache Herstellbarkeit, bei gleichzeitig guter Drehsicherung.

[0064] Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0065] Die zur Erläuterung des Ausführungsbeispiels verwendeten Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 Eine isometrische Darstellung eines Wendeschneidplattenrohlings;
- Fig. 2a - b ein Halteelement als isometrische Draufsicht, als Schnittzeichnung und als isometrische Detailansicht;
- Fig. 3 eine Palette mit darauf befindlichen, auf Halteelementen fixierten Wendeschneidplattenrohlingen als Draufsicht;
- Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels für ein erfindungsgemässes Schleifsystem;
- Fig. 5 eine Spannase als isometrische Draufsicht;
- Fig. 6 eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für ein erfindungsgemässes Schleifsystem;
- Fig. 7a - c ein weiterer Wendeschneidplattenrohling in zwei isometrischen Draufsichten und einer direkten Draufsicht;
- Fig. 8 - c ein weiterer Wendeschneidplattenrohling in zwei isometrischen Draufsichten und einer direkten Draufsicht;
- Fig. 9a - c ein weiterer Wendeschneidplattenrohling in zwei isometrischen Draufsichten und einer direkten Draufsicht;
- Fig. 10a - b ein Halteflansch in zwei isometrischen Draufsichten, und
- Fig. 11 eine schematische Darstellung eines weiteren erfindungsgemässen Schleifsystems.

[0066] Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0067] Fig. 1 zeigt beispielhaft einen Wendeschneidplattenrohling 10 aus gesintertem Hartmetall in einer isometrischen Draufsicht. Der Wendeschneidplattenrohling 10 ist prismenförmig, wobei eine Hauptfläche 12 des Wendeschneidplattenrohlings 10 im Wesentlichen einem Parallelogramm entspricht, allerdings mit entlang einer Breite 10B abgeschnittenen Ecken. Eine Länge 10L des Wendeschneidplattenrohlings 10 beträgt ca. 30 mm, wobei die Länge 10L hier einer Länge eines kleinsten einhüllenden Rechtecks der Hauptfläche 12 entspricht. Die Breite 10B des Wendeschneidplattenrohlings 10 entspricht in etwa 20% seiner Länge 10L. Eine Höhe 10H des Wendeschneidplattenrohlings 10 wiederum beträgt in etwa 15% seiner Länge 10L. Mittig bezogen auf die Hauptfläche 12 und parallel zum Verlauf der Höhe 10H verlaufend, weist der Wendeschneidplattenrohling 10 eine Durchgangsbohrung 11 auf, mit welcher die fertige Wendeschneidplatte z. B. an einem Drehhalter befestigt werden kann. Ein Durchmesser der Durchgangsbohrung 11 beträgt dabei ca. 70% der Breite 10B des Wendeschneidplattenrohlings 10.

[0068] Fig. 2a, Fig. 2b sowie Fig. 2c zeigen ein Halteelement 20 als isometrische Draufsicht (Fig. 2a), im Querschnitt als Detailansicht (Fig. 2b) und als Detailansicht mit teilweise fixiertem Wendeschneidplattenrohling 10 (Fig. 2c). Das Halteelement 20 umfasst einen im Wesentlichen zylindrischen Schaft 21 aus rostfreiem Stahl, wobei das Halteelement 20 eine Halteprofilierung 22 aufweist. Die Halteprofilierung 22 umfasst eine durchgängige Nut 23 innerhalb einer Deckfläche an einem ersten freien Ende des Halteelements 20, wobei die Nut 23 sich geradlinig und mittig durch die Deckfläche zieht. Eine Breite der Nut 23 entspricht der Breite 10B des Wendeschneidplattenrohlings 10. Die Tiefe der Nut 23 entspricht ca. 50% der Höhe 10H des Wendeschneidplattenrohlings 10. Fig. 2b zeigt einen Querschnitt des ersten freien Endes des Halteelements 10. Dabei wird ersichtlich, dass die Nut 23 an den innenliegenden Kanten ihrer inneren Wände zwei Haltekerben 23.1 und 23.2 aufweist. Die Haltekerben 23.1 und 23.2 haben eine Tiefe, die ca. 5% der Tiefe der Nut 23 entspricht und eine Breite, die ca. 5% der Breite der Nut 23 entspricht und sie verlaufen parallel zur Nut 23 auf ihrer gesamten Länge. Die Haltekerben 23.1 und 23.2 dienen dazu, äussere Schneidkanten eines fixierten Wendeschneidplattenrohlings zu schonen und Abrieb zu verhindern.

[0069] Zusätzlich umfasst das Halteelement 20 an seinem ersten freien Ende eine auf der Deckfläche mittig platzierte Aufnahmebohrung 24 zur Aufnahme eines Bolzens 27 (Fig. 2c). Der Durchmesser der Aufnahmebohrung 24 entspricht dem Durchmesser der Durchgangsbohrung 11 des Wendeschneidplattenrohlings 10. An einer Innenwand der Aufnahmebohrung 24 befindet sich ein Innengewinde.

[0070] Fig. 2c zeigt das Halteelement 20 mit einem in die Nut 23 eingesetzten Wendeschneidplattenrohling 10. Dabei sind die Durchgangsbohrung 11 und die Aufnahmebohrung 24 koaxial zueinander ausgerichtet und deren Innenwände miteinander bündig. Durch Einschrauben eines Bolzens 27 wird der Wendeschneidplattenrohling 10 an dem Halteelement 20 fixiert. Dies kann im Verfahren nach dem Transport zu einer Schleifvorrichtung erfolgen oder auch bereits vor dem Vorhalten des Wendeschneidplattenrohlings 10.

[0071] An einem dem ersten freien Ende gegenüberliegenden zweiten freien Ende weist das Halteelement 21 eine Drehprofilierung 25 auf, die eine Nut 26 umfasst. Die Nut 26 entspricht im Wesentlichen der Nut 23, wobei allerdings keine Haltekerben vorhanden sind. Auch befindet sich hier keine Aufnahmebohrung.

[0072] Die Drehprofilierung 25 kann dabei mit einem an einer Spindel befindlichen Steg zusammenwirken, um das Halteelement 20 drehsicher mit der Spindel zu verbinden. Ein solcher Steg kann sich auch z. B. innerhalb eines Spannfutters einer Spindel befinden.

[0073] Fig. 3 zeigt eine aus drei übereinander angeordneten Platten bestehende Palette 30, auf der eine Mehrzahl 32 an Wendeschneidplattenrohlingen auf einer Mehrzahl 33 an Halteelementen vorgehalten wird. Die Wendeschneidplattenrohlinge der Mehrzahl 32 entsprechen dem Wendeschneidplattenrohling 10 aus Fig. 1. Die Halteelemente der Mehrzahl 33 entsprechen dem Halteelement 20 aus Fig. 2a bis Fig. 2c. Zum ortsfesten Vorhalten der Wendeschneidplattenrohlinge umfasst die Palette 30 eine Mehrzahl 31 an Halteelementaufnahmen. Eine solche Halteelementaufnahme weist dabei auf den oberen beiden Platten jeweils eine Durchgangsbohrung auf, deren innerer Durchmesser einem Aussendurchmesser eines Halteelements entspricht, wobei die beiden Durchgangsbohrungen der Halteelementaufnahme zueinander koaxial angeordnet sind. So kann ein Halteelement in den Durchgangsbohrungen einer Halteelementaufnahme aufgenommen werden, wobei die unterste Platte das jeweilige Halteelement stützt. In der Palette 30 können in etwa 80 Halteelemente mit darauf befindlichen Wendeschneidplattenrohlingen vorgehalten werden.

[0074] Fig. 4 zeigt schematisch ein Schleifsystem 500 und das damit ausführbare erfindungsgemässe Verfahren. Auf einer Palette 530 wird eine Mehrzahl 532 an Wendeschneidplattenrohlingen auf einer Mehrzahl 533 an Halteelementen vorgehalten. Die Palette 530 und die Mehrzahl 532 an Wendeschneidplattenrohlingen sowie die Mehrzahl 533 an Halteelementen entsprechen der in Fig. 3 gezeigten Palette 30, der Mehrzahl 32 an Wendeschneidplattenrohlingen und der Mehrzahl 33 an Halteelementen.

[0075] Mit einem Linear-Handling-System 540 kann ein Wendeschneidplattenrohling mit einem Halteelement zu einer Schleifvorrichtung 560 transportiert werden. Dazu weist das Linear-Handling-System 540 eine Greifvorrichtung 541 auf, welche zwei gummierte Klemmfinger umfasst. Die Greifvorrichtung 541 greift zu Beginn des Verfahrens mit den Klemmfingern den Schaft eines Halteelements der Mehrzahl 533 aus der Palette 530 und fährt anschliessend entlang ihres Bewegungsspielraums zur Schleifvorrichtung 560.

[0076] Die Schleifvorrichtung 560 umfasst eine durch einen Elektromotor 562 angetriebene Spindel 561. Die Spindel 561 entspricht dabei in etwa einer Fräsmaschinenspindel.

[0077] Das Linear-Handling-System 540 bringt das Halteelement in eine Verbindungsposition vor der Spindel 561 und fährt das Halteelement dann in ein Spannfutter 563 der Spindel 561 hinein. Anschliessend wird das Spannfutter 563 automatisch gespannt und das Halteelement so mit der Spindel 561 drehsicher verbunden. Das Linear-Handling-System 540 stellt hierbei eine kleinste Distanz zwischen dem Wendeschneidplattenrohling 510 und einem Spindelende so ein, dass die Distanz mehr als 500% einer maximalen Höhe (siehe Höhe 10H in Fig. 1) des Wendeschneidplattenrohlings 510, gemessen entlang einer Spindelachse, entspricht.

[0078] Fig. 2 zeigt das Schleifsystem 500 mit dem Wendeschneidplattenrohling 510, welcher drehsicher an dem Halteelement 520 fixiert wurde, wobei das Halteelement 520 drehsicher mit der Spindel 561 verbunden ist. Damit sind der Wendeschneidplattenrohling 510 und die Spindel 561 drehsicher gekoppelt.

[0079] Die Schleifvorrichtung 560 umfasst weiter eine Schleifscheibe 564, welche drehbar auf einem Schlitten gelagert ist und nach dem Koppeln zum Wendeschneidplattenrohling 510 zugestellt werden kann.

[0080] Durch Berührung der rotierenden Schleifscheibe 564 mit dem Wendeschneidplattenrohling 510 erfolgt ein Zerspannen, wodurch der Wendeschneidplattenrohling 510 in seine finale Form geschliffen wird. Während des Schleifvorgangs, innerhalb von kurzen Schleifpausen, versetzt der Elektromotor 562 die Spindel 561 in Rotation, wodurch der Wendeschneidplattenrohling 510, der mit der Spindel 561 drehsicher gekoppelt ist, in seiner Ausrichtung verlagert wird. Das Halteelement 520 nimmt während des Schleifvorgangs die auf den Wendeschneidplattenrohling 510 wirkenden Kräfte auf und leitet diese über die Spindel 561 ab.

[0081] Nach dem Schleifvorgang ergreift das Linear-Handling-System 540 das Halteelement 520, bevor das Spannfutter 563 automatisch entspannt wird. Anschliessend kann das Linear-Handling-System 540 das Halteelement 520 mit dem fertig geschliffenen Wendeschneidplattenrohling 510 zurück zur Palette 530 transportieren und dort in eine unbesetzte Halteelementaufnahme einsetzen. Durch Wiederholung der beschriebenen Schritte kann so nacheinander die gesamte Mehrzahl 532 an Wendeschneidplattenrohlingen geschliffen werden.

[0082] Fig. 5 zeigt eine Spannase 40, welche dazu ausgelegt ist, als Halteelement während mehrerer Schleifvorgänge mit einer Spindel einer Schleifvorrichtung, z. B. der Schleifvorrichtung 560 aus Fig.4 verbunden zu bleiben. Die aus rostfreiem

Stahl bestehende Spannase 40 weist an einem ersten freien Ende eine Form auf, die im Wesentlichen der Form des ersten freien Endes des Halteelements 20 aus Fig. 2a bis Fig. 2c entspricht. Die Spannase 40 ist an ihrem ersten freien Ende somit zylindrisch und umfasst eine Halteprofilierung 41 und eine Schraubaufnahme. Somit kann an der Spannase 40 auf dieselbe Weise ein Wendeschneidplattenrohling fixiert werden, wie es in Fig. 2c für das Halteelement 20 und den Wendeschneidplattenrohling 10 dargestellt ist. An einem dem ersten freien Ende gegenüberliegenden zweiten freien Ende und in etwa bis zu einem Viertel ihrer Länge, weist die Spannase einen vergrößerten Durchmesser auf, der in etwa dem Dreifachen ihres Durchmessers am ersten freien Ende entspricht. Vom vergrößerten Durchmesser aus und zum ersten freien Ende hin verjüngt sich der Durchmesser stetig und geht ohne Krümmungssprünge in den konstanten Durchmesser des ersten freien Endes über. An ihrem zweiten freien Ende weist die Spannase ausserdem zwei gegenüberliegende lokale Abflachungen auf, von denen die Abflachung 42 zu sehen ist. Im Bereich der Abflachung 42 entspricht die Oberfläche der Spannase 40 nicht einem Zylindermantel, sondern einer ebenen Fläche, die parallel zur Zylinderachse und orthogonal zu den Deckflächen der freien Enden verläuft. Die lokalen Abflachungen dienen zur drehfesten Verbindung der Spannase mit einer Spannaufnahme einer Spindel.

[0083] Fig. 6 zeigt schematisch ein Schleifsystem 600 zum Schleifen von Wendeschneidplatten. Eine Mehrzahl 632 an Wendeschneidplatten, die der Wendeschneidplatte 10 aus Fig. 1 entsprechen, werden auf einer Palette 630 ohne Halteelemente vorgehalten. Ein Linear-Handling-System 640 umfasst eine Greifvorrichtung 641, die dazu ausgelegt ist, eine Wendeschneidplatte der Mehrzahl 632 von oben aus der Palette 630 zu greifen und zu einer Schleifvorrichtung 660 zu transportieren. Dazu umfasst die Greifvorrichtung 641 zwei Klemmfinger. Bereits vor dem Vorhalten der Palette 630 und der darauf befindlichen Mehrzahl 632 an Wendeschneidplatten wurde eine Spannase 620, welche der Spannase 40 aus Fig. 5 entspricht, - ohne Wendeschneidplattenrohling- an einer Spannaufnahme 663 einer Spindel 661 der Schleifvorrichtung 660 eingespannt. Vor einem Schleifvorgang transportiert das Linear-Handling-System 640 einen Wendeschneidplattenrohling zur Spannase 620, in eine Position, die einer Position eines an der Spannase 620 befestigten Rohlings entspricht.

[0084] In einem einfachen manuellen Vorgang kann der Wendeschneidplattenrohling dann an der Spannase 620 durch Einschrauben eines Bolzens fixiert werden, analog zur Darstellung in Fig. 2c.

[0085] In Fig. 6 wird der Wendeschneidplattenrohling 610 an der Spannase 620 fixiert gezeigt. Nach dem Fixieren des Wendeschneidplattenrohlings 610 kann er von der Schleifscheibe 664 geschliffen werden, wobei die Spindel 661 den Wendeschneidplattenrohling 610 in seiner Position verlagern kann.

[0086] Nach dem Schleifvorgang wird der Wendeschneidplattenrohling 610 vom Linear-Handling-System 640 ergriffen und manuell von der Spannase 620 gelöst, welche mit der Spindel 661 verbunden bleibt. Das Linear-Handling-System 640 kann den Wendeschneidplattenrohling 610 anschliessend wieder zur Palette 630 transportieren, dort ablegen und z. B. einen weiteren Rohling aufnehmen um einen neuen Schleifvorgang zu beginnen.

[0087] Fig. 7a, Fig. 7b und Fig. 7c zeigen einen weiteren Wendeschneidplattenrohling 110, wobei Fig. 7a und Fig. 7b isometrische Draufsichten auf je eine erste Hauptfläche 112 bzw. auf eine zweite Hauptfläche 114 zeigen und Fig. 7c eine direkte Draufsicht auf die zweite Hauptfläche 114 darstellt. Der Wendeschneidplattenrohling 110 ist ebenfalls prismenförmig und entspricht in seiner Grundform derjenigen des Wendeschneidplattenrohlings 10 aus Fig. 1, allerdings mit stumpferen Winkeln. Die Länge, Breite und Höhe des Wendeschneidplattenrohlings 110 sind in etwa 30% grösser als die entsprechenden Dimensionen (10L, 10B, 10H) des Wendeschneidplattenrohlings 10 aus Fig. 1. Der Wendeschneidplattenrohling 110 weist eine mittige Durchgangsbohrung 111 auf, die zur Fixierung an einem Drehhalter dienen kann. Die Durchgangsbohrung 111 weist entlang der Höhe des Wendeschneidplattenrohlings 110 zwei unterschiedliche Durchmesser auf. In einem ersten Bereich 111.1 der Durchgangsbohrung 111 ist ein erster Durchmesser in etwa 30% grösser als der Durchmesser der Durchgangsbohrung 11 aus Fig. 1. In einem zweiten Bereich 111.2 der Durchgangsbohrung 111 ist ein zweiter Durchmesser ca. 10% grösser als der erste Durchmesser und erlaubt so ein teilweises Aufnehmen eines Bolzenkopfs bei einer Schraubverbindung.

[0088] Auf der ersten Hauptfläche 112 weist der Wendeschneidplattenrohling 110 eine Profilierung 113 auf. Die Profilierung 113 besteht aus vier zueinander angewinkelt verlaufenden Stegen, die radial von der Durchgangsbohrung 111 weg jeweils zu einer äusseren Kante verlaufen. Die Höhe eines Stegs, die er über die erste Hauptfläche 112 hinausragt, entspricht in etwa 50% der Höhe des Wendeschneidplattenrohlings 110 ausserhalb der Stege. Die Stege sind im Querschnitt in ihrem äusseren Bereich rundlich und haben eine Breite, die in etwa der Höhe der Stege entspricht.

[0089] Die Profilierung 113 kann in eine entsprechende Halteprofilierung, welche z. B. den Stegen entsprechende Nuten aufweist, eingreifen und sorgt so für eine besonders zuverlässige Drehsicherung des Wendeschneidplattenrohlings 110 bzw. einer daraus gefertigten Wendeschneidplatte.

[0090] Auf der der ersten Hauptfläche gegenüberliegenden zweiten Hauptfläche 114 ist der Wendeschneidplattenrohling 110 eben (siehe Fig. 7b). In den Bereichen seiner Längsenden weist er einen ersten Bereich 115.1 und einen zweiten Bereich 115.2 auf, bei denen seine lokale Breite vergrößert ist. Dabei unterscheidet sich die lokale Breite des Wendeschneidplattenrohlings 110 im ersten und zweiten Bereich 115.1, 115.2 von der lokalen Breite in einem mittleren Bereich um ca. 2%. Die vergrößerte Breite sorgt für eine einfachere Ausrichtung der fertigen Wendeschneidplatte beim Einsetzen und Fixieren in eine Halterung bzw. eine Halteprofilierung wie es in ähnlicher Weise z. B. in Fig. 2c gezeigt wird.

[0091] Fig. 8a, Fig. 8b und Fig. 8c zeigen einen weiteren Wendeschneidplattenrohling 210, dessen äussere Form der Form des Wendeschneidplattenrohlings 110 aus Fig. 7a bis Fig. 7c entspricht. Dabei weist der Wendeschneidplattenrohling 210 allerdings eine erste Durchgangsbohrung 211.1 und eine zweite Durchgangsbohrung 211.2 auf, welche in Längsrichtung voneinander beabstandet angeordnet sind. Die Durchgangsbohrungen 211.1, 211.2 weisen, analog zur Durchgangsbohrung 111 aus Fig. 7a bis Fig. 7c, jeweils zwei verschiedene Durchmesser auf. Eine Profilierung 213 des Wendeschneidplattenrohlings 210 umfasst zwei sich auf einer ersten Hauptfläche zentral überkreuzende Stege. Im Bereich der Durchgangsbohrungen 211.1, 211.2 befinden sich entsprechende Aussparungen an den Stegen. Die Stege haben in etwa einen kleinsten Winkel von 45° zueinander und verlaufen jeweils von einer äusseren Kante zu einer gegenüberliegenden äusseren Kante.

[0092] Durch die zwei Durchgangsbohrungen 211.1, 211.2 kann der Wendeschneidplattenrohling 210 dreh sicher z. B. an einem Drehhalter oder an einem Halteelement mittels zwei Schraubverbindungen fixiert werden. Durch die Profilierung 213 wird die Fixierung zusätzlich besonders dreh sicher und stabil, auch bei grossen Drehkräften.

[0093] Fig. 9a, Fig. 9b und Fig. 9c zeigen einen weiteren Wendeschneidplattenrohling 310 mit einer Quaderform. Dabei weist der Wendeschneidplattenrohling 310 eine Länge, Breite und Höhe auf, die ungefähr der Länge 10L, der Breite 10B und der Höhe 10H des Wendeschneidplattenrohlings 10 aus Fig. 1 entsprechen. Auf einer ersten Hauptfläche weist der Wendeschneidplattenrohling 310 eine Profilierung 313 auf, die in ihrer Form der Profilierung 213 aus Fig. 7a entspricht. Der Wendeschneidplattenrohling 310 weist auch eine zentrale Durchgangsbohrung 311 auf, die zwei Bereiche unterschiedlicher Durchmesser beinhaltet, analog zu den Bereichen 111.1 und 111.2 aus Fig. 7b.

[0094] Fig. 10a und Fig. 10b zeigen einen Halteflansch 60, jeweils als isometrische Draufsicht aus unterschiedlichen Blickwinkeln. Der Halteflansch 60 ist dazu ausgelegt, als Halteelement an ein Flanschende einer Spindel angeflanscht zu werden, um ein Koppeln des Wendeschneidplattenrohlings mit der Spindel zu erlauben. Dazu weist der Halteflansch einen zylindrischen Schaft 61 auf, dessen Durchmesser um etwa 30% grösser ist, als der Durchmesser von Schaft 21 aus Fig. 2a. An einem ersten freien Ende weist der Schaft 61 eine Halteprofilierung 62 auf. Die Halteprofilierung 62 umfasst zwei sich überkreuzende Nuten 63.1 und 63.2. Die Nuten 63.1 und 63.2 entsprechen in ihrer Ausdehnung in etwa einem Negativ der Stege der Profilierung 213 aus Fig. 8a, allerdings ohne Rundungen. Zusätzlich umfasst der Schaft 61 zwei Aufnahmebohrungen 64.1, 64.2, die den kleinsten Durchmessern der Durchgangsbohrungen 211.1, 211.2 entsprechen und einen vergleichbaren Abstand zueinander haben. Die Halteprofilierung 62 kann mit einer Profilierung eines Wendeschneidplattenrohlings, z. B. dem Wendeschneidplattenrohling 210 aus Fig. 8a bis Fig. 8c, zusammenwirken, um den Rohling dreh fest an dem Halteflansch 60 zu fixieren. Zusätzlich können über Durchgangsbohrungen am Wendeschneidplattenrohling und den Aufnahmebohrungen 64.1 und 64.2 zwei Schraubverbindungen hergestellt werden, die den Wendeschneidplattenrohling zusätzlich dreh fest fixieren. Insgesamt kann ein Wendeschneidplattenrohling so sehr fest und zuverlässig an dem Halteflansch 60 fixiert werden.

[0095] An einem zweiten, dem ersten freien Ende gegenüberliegenden Ende des Schafts 61 ist ein Flanschteil 65 angeordnet. Flanschteil 65 und Schaft 61 sind dabei zusammen einstückig ausgeführt. Der Flanschteil 65 weist einen im Vergleich zum Schaft 61 in etwa dreifachen Durchmesser auf. Zusätzlich befinden sich umlaufend am Flanschteil 65 eine Mehrzahl von Durchgangsbohrungen, welche ein Anflanschen an eine Spindel über Schraubverbindungen erlauben. Somit kann eine sehr sichere und stabile Verbindung zwischen Spindel und Halteflansch 60 hergestellt werden.

[0096] Fig. 11 zeigt schematisch ein weiteres erfindungsgemässes Schleifsystem 700. Auf einer Palette des Schleifsystems wird eine Mehrzahl 732 an Wendeschneidplattenrohlingen vorgehalten, wobei die Rohlinge der Mehrzahl 732 dem Wendeschneidplattenrohling 210 aus Fig. 8a bis Fig. 8c entsprechen. Im Gegensatz zu dem Schleifsystem 600 aus Fig. 6, umfasst das Schleifsystem 700 einen Gelenkarmroboter 740 als Transportvorrichtung. Der Gelenkarmroboter 740 kann dabei einen Rohling der Mehrzahl 732 aus der Palette mittels Klemmfinger entnehmen und zu einer Spindel einer Schleifvorrichtung des Schleifsystems 700 transportieren. Anschliessend legt der Roboter den transportierten Wendeschneidplattenrohling in einer Befestigungsposition auf einem vertikal ausgerichteten Halteflansch 720 ab. Dabei greift auch eine Profilierung des Wendeschneidplattenrohlings in eine Halteprofilierung des Halteflanschs 720. Der Halteflansch 720 entspricht dem Halteflansch 60 aus Fig. 10a und Fig. 10b und ist mit einer Flanschverbindung an einer Spindel der Schleifvorrichtung befestigt. Anschliessend wird der Wendeschneidplattenrohling an einem freien Ende des Halteflanschs 720 durch den Gelenkarmroboter 740 automatisch an dem Halteflansch 720 befestigt, in dem der Gelenkarmroboter zwei Schraubbolzen in Durchgangsbohrungen des Rohlings einsetzt und so zwei Schraubverbindungen herstellt. Nach dem Fixieren des Rohlings kann die Schleifvorrichtung den Wendeschneidplattenrohling analog zu den bereits beschriebenen Verfahren schleifen.

[0097] Nach dem Schleifvorgang löst der Gelenkarmroboter 740 die zwei Schraubverbindungen wieder und transportiert den geschliffenen Wendeschneidplattenrohling zurück zur Palette.

[0098] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Die im Verfahren oder im System verwendeten Halteelemente können eine andere Form aufweisen und z. B. eine im Wesentlichen rechteckige Form bzw. einen quaderförmigen Schaft aufweisen. Sie können auch z. B. länger oder kürzer sein, oder auch mehrere Rohlinge etwa in einer Drehanordnung nebeneinander halten. Ein Halteelement kann auch z. B. mehrstückig ausgeführt sein und z. B. eine austauschbare Halteprofilierung umfassen.

[0099] Die Halteprofilierung kann anstelle oder neben einer Nut auch z.B. eine sternförmige oder sechskantige Aussparung oder Extrusion aufweisen. Eine Palette zum Vorhalten der Wendeschneidplatten kann anders aufgebaut sein und z. B. mehr als drei Platten oder weniger als drei Platten umfassen und/oder z. B. Klemmhalter aufweisen. Das erfindungsgemäße Schleifsystem kann mehr als eine Transportvorrichtung umfassen. Es kann auch z. B. mehrere parallele Spindeln aufweisen. Die Rohlinge können auch eine andere Form aufweisen und z. B. auch eine vierkantige, insbesondere quadratische oder rautenförmige, oder auch eine runde Hauptfläche aufweisen.

[0100] Zusammenfassend ist festzustellen, dass ein Verfahren und ein Schleifsystem geschaffen werden, welche ein besonders effizientes, flexibles und zuverlässiges Schleifen von Rohlingen erlauben.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Schleifen eines ersten Rohlings (510, 610), insbesondere eines Wendeschneidplattenrohlings (510, 610), umfassend die Schritte;
 - Vorhalten des ersten Rohlings (510, 610);
 - drehsicheres Koppeln des ersten Rohlings (510, 610) mit einer drehbar gelagerten Spindel (561, 661) einer Schleifvorrichtung (560, 660) mittels eines ersten Halteelements (520, 620), wobei das erste Halteelement (520, 620) nach dem Koppeln drehsicher mit einem Spindelende verbunden ist und der erste Rohling (510, 610) an dem ersten Halteelement (520, 620) drehsicher fixiert ist, wobei der erste Rohling (510, 610) an dem ersten Halteelement (520, 620) mit einer Halteprofilierung (22, 41) des ersten Halteelements (520, 620) zusammenwirkt und/oder mit mindestens zwei Schraubverbindungen am ersten Halteelement (520, 620) gesichert ist;
 - Schleifen des ersten Rohlings (510, 610) mittels der Schleifvorrichtung (560, 660), wobei der erste Rohling (510, 610) durch das erste Halteelement (520, 620) an der Spindel (561, 661) gehalten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Rohling (510, 610) nach dem Vorhalten mit einer Transportvorrichtung (540, 640, 740), insbesondere mittels eines Linear-Handling-Systems (540, 640) oder eines Gelenkarmroboters (740), zur Spindel (561, 661) der Schleifvorrichtung (560, 660) transportiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Rohling (510) an dem ersten Halteelement (520) fixiert vorgehalten wird und, dass der erste Rohling (510) zusammen mit dem ersten Halteelement zur Spindel (561) transportiert wird, wobei anschliessend das erste Halteelement (520) mit dem Spindelende verbunden wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Halteelement (620) bereits vor einem Transport des ersten Rohlings (610) zur Schleifvorrichtung (660) mit dem Spindelende drehsicher verbunden wird und, dass der erste Rohling (610) nach dem Transport an dem ersten Halteelement (620) drehsicher fixiert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Mehrzahl (532, 632, 732) an Rohlingen, auch umfassend den ersten Rohling (510, 610), auf einer Palette (530, 630) vorgehalten wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Rohling (510, 610) mittels einer Profilierung (113, 213, 313) des ersten Rohlings (510, 610) an dem ersten Halteelement (520, 620) drehsicher fixiert wird, insbesondere in dem die Profilierung (113, 213, 313) des ersten Rohlings (510, 610) mit der Halteprofilierung (22, 41) des ersten Halteelements (520, 620) zusammenwirkt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die räumliche Lage des ersten Rohlings (510, 610) während des Schleifens durch die Spindel (561, 661) mindestens einmal verändert wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Halteelement (520, 620) mit einem maximalen Durchmesser, der im Wesentlichen weniger als 80%, bevorzugt weniger als 50%, einer maximalen Länge des ersten Rohlings (510, 610) entspricht, bereitgestellt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Halteelement (520, 620) mit einer im Wesentlichen zylindrischen Form bereitgestellt wird, wobei nach dem Koppeln ein erstes freies Ende des ersten Halteelements (520, 620) mit dem Spindelende verbunden ist und der Rohling (510, 610) an einem gegenüberliegenden zweiten freien Ende des Halteelements (520, 620) fixiert ist.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Koppeln eine kleinste Distanz zwischen dem ersten Rohling (510) und dem Spindelende mehr als 200%, insbesondere mehr als 500%, einer maximalen Höhe des ersten Rohlings (510), gemessen entlang einer Spindelachse, entspricht.
11. Schleifsystem zum Schleifen von Rohlingen (510, 610), insbesondere von Wendeschneidplattenrohlingen (510, 610), umfassend;
 - eine Schleifvorrichtung (560, 660) mit einer drehbar gelagerten Spindel (561, 661) zum Positionieren eines Rohlings (510, 610) während eines Schleifvorgangs;
 - ein Halteelement (520, 620) zum Koppeln des Rohlings (510, 610) mit der Spindel (561, 661), wobei das Halteelement (520, 620) drehsicher mit der Spindel (561, 661) verbindbar ist und der Rohling (510, 610) drehsicher an dem Halteelement (520, 620) fixierbar ist, wobei das Halteelement (520, 620) eine Halteprofilierung (22, 41) und/oder

CH 721 250 A2

mindestens zwei Schraubaufnahmen zur Herstellung jeweils einer Schraubverbindung mit dem Rohling (510, 610) aufweist.

12. Schleifsystem nach Anspruch 11, umfassend eine Transportvorrichtung (540, 640, 740) zum Transport eines Rohlings (510, 610) von einem Aufgabeort zur Spindel (561, 661), wobei die Transportvorrichtung (540, 640, 740) insbesondere ein Linear-Handling-System (540, 640) und/oder einen Gelenkarmroboter (740) umfasst.
13. Schleifsystem nach Anspruch 11 oder 12, umfassend eine Palette (530, 630) zur Vorhaltung einer Mehrzahl an Rohlingen (510, 610), wobei die Palette (530, 630) mindestens eine Halteelementaufnahme zum Aufnehmen des Halteelements (520, 620) und/oder mindestens eine Rohlingaufnahme zur Aufnahme eines Rohlings (510, 610) aufweist.
14. Schleifsystem nach einem der Ansprüche 11 bis 13, umfassend einen ersten Rohling (510, 610), insbesondere einen ersten Wendeschneidplattenrohling (510, 610), wobei der erste Rohling (510, 610) eine Profilierung (113, 213, 313) zur drehsicheren Fixierung an dem Halteelement (520, 620) aufweist, welche Profilierung (113, 213, 313) insbesondere mit der Halteprofilierung (22, 41) zusammenwirkt.
15. Schleifsystem nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteprofilierung (22, 41) mindestens eine Nut (23) umfasst.

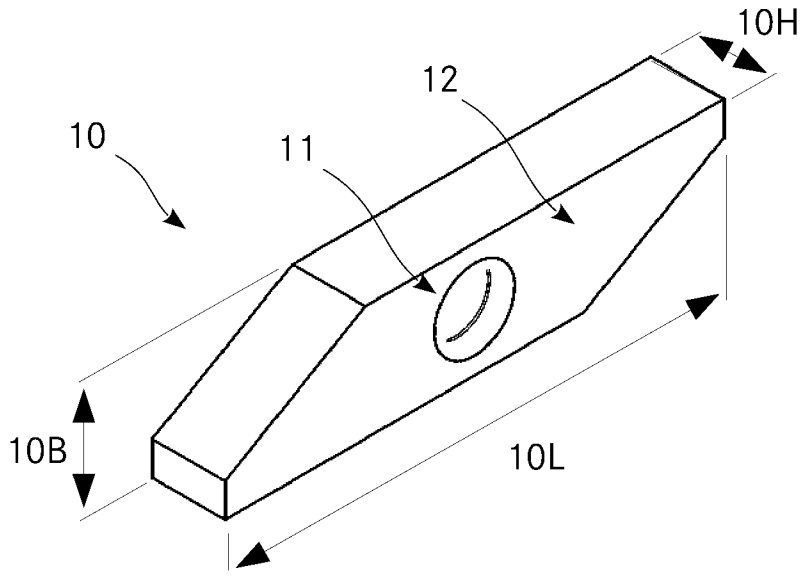


Fig. 1

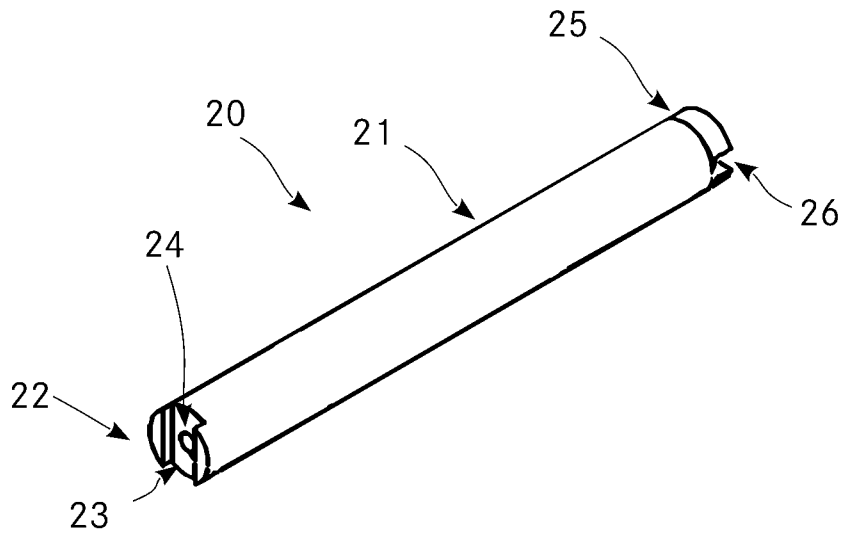


Fig. 2a

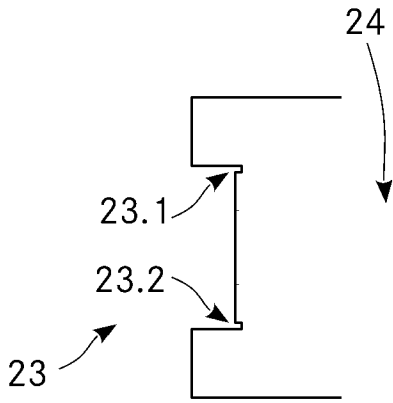


Fig. 2b

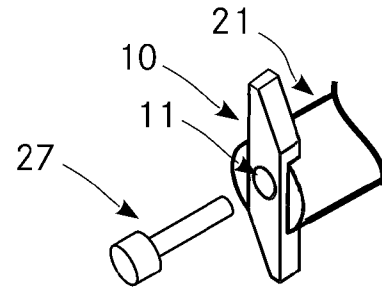


Fig. 2c

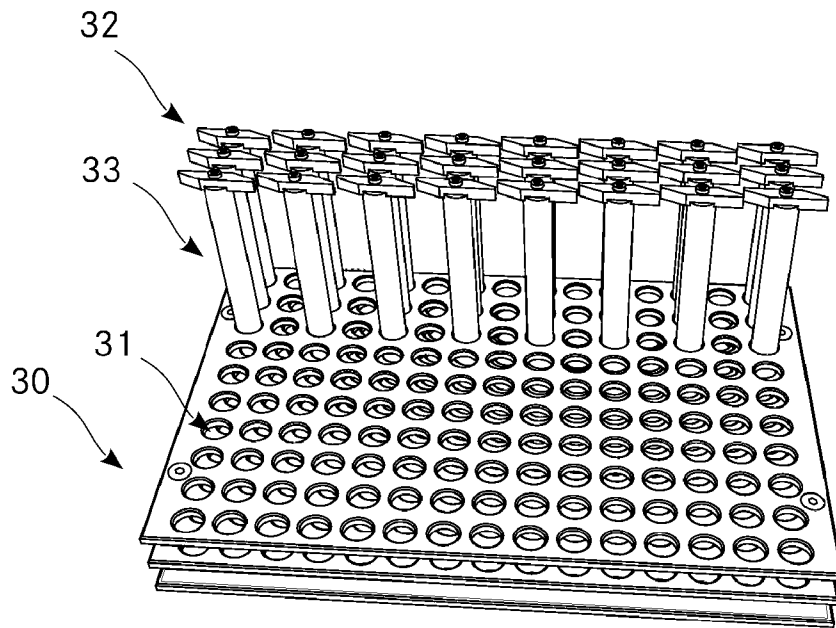


Fig. 3

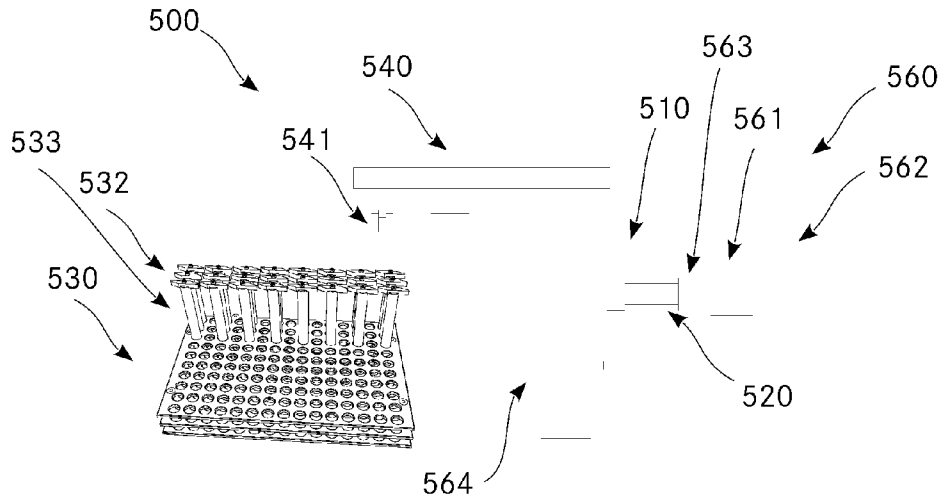


Fig. 4

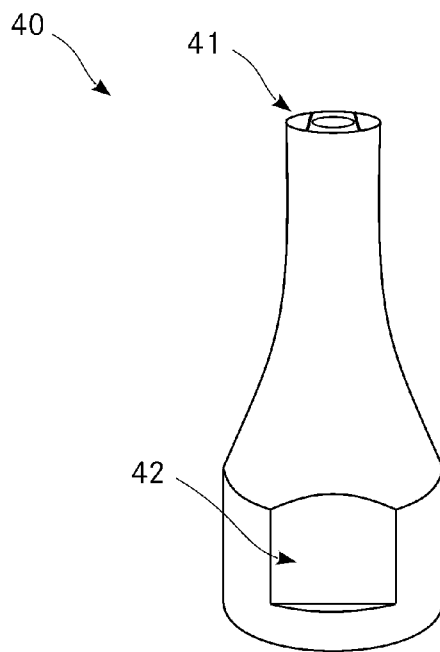


Fig. 5

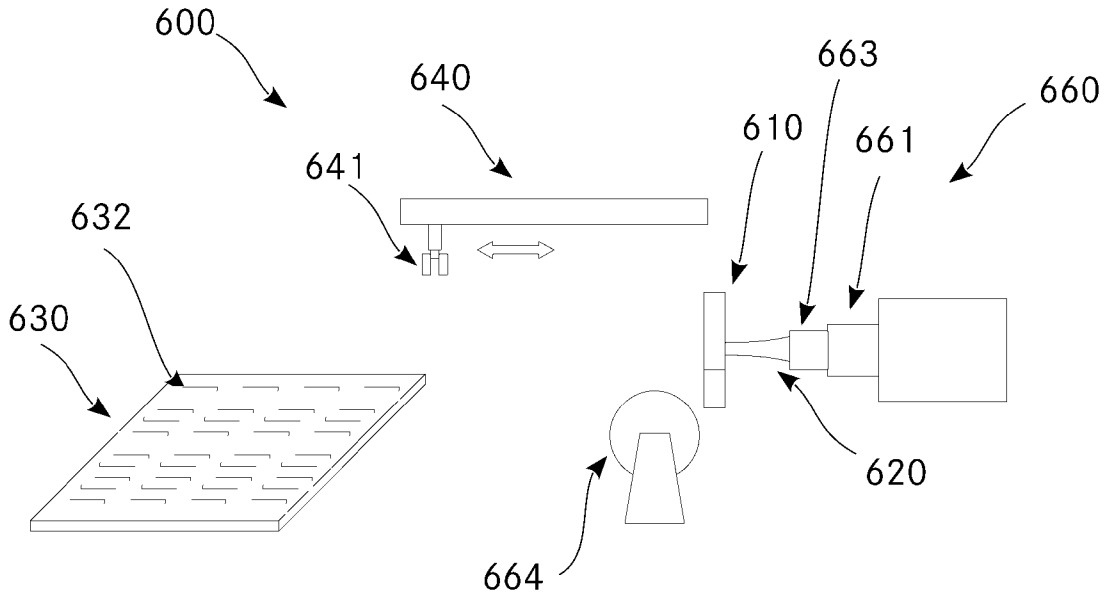


Fig. 6

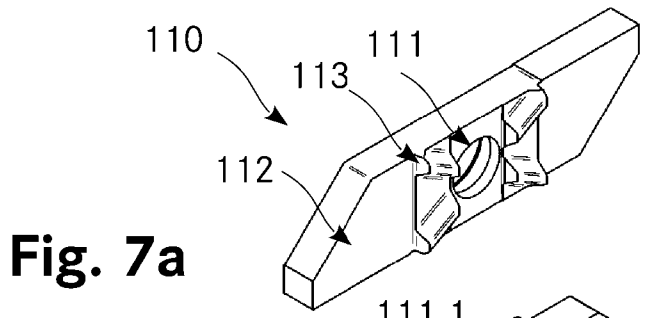


Fig. 7a

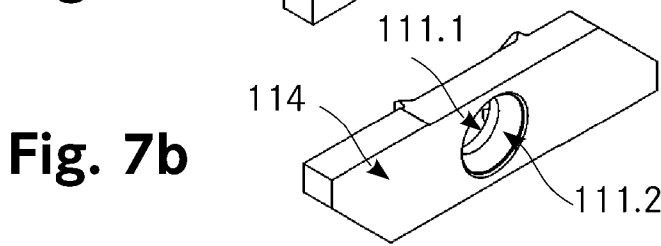


Fig. 7b

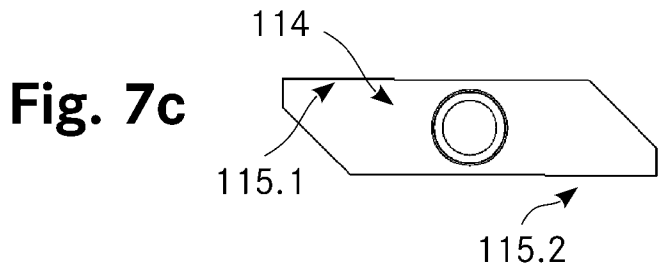


Fig. 7c

Fig. 8a

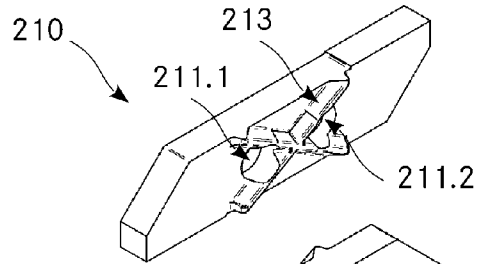


Fig. 8b

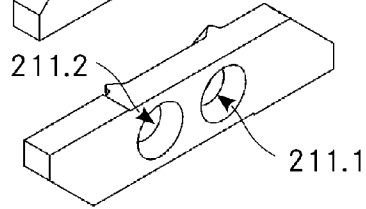


Fig. 8c

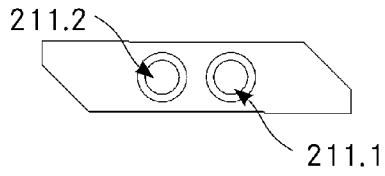


Fig. 9a

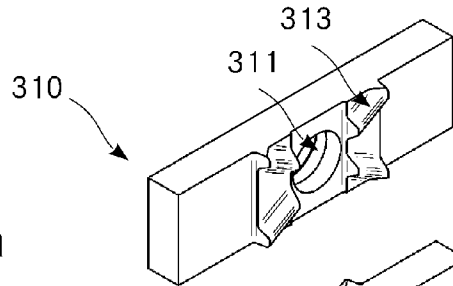


Fig. 9b

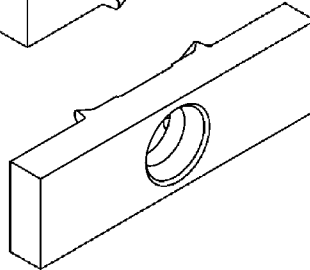
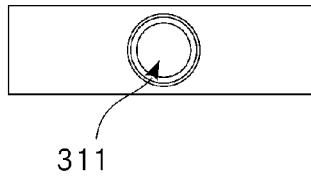


Fig. 9c



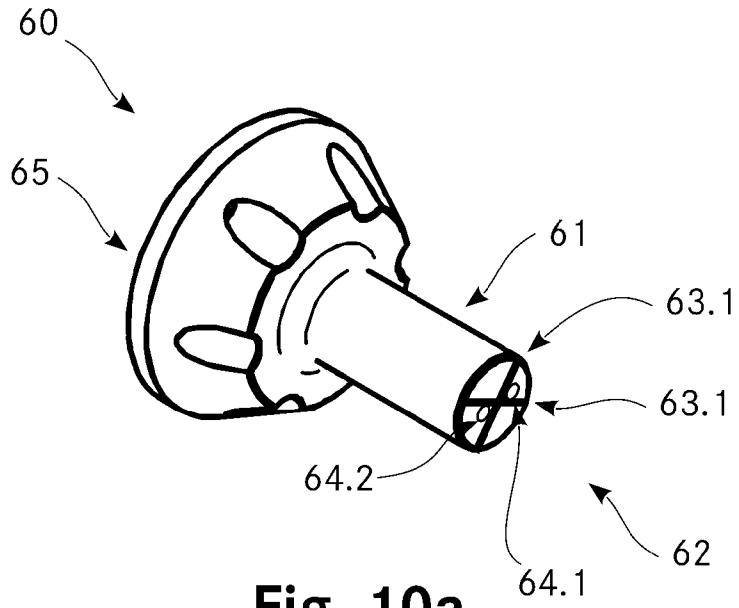


Fig. 10a

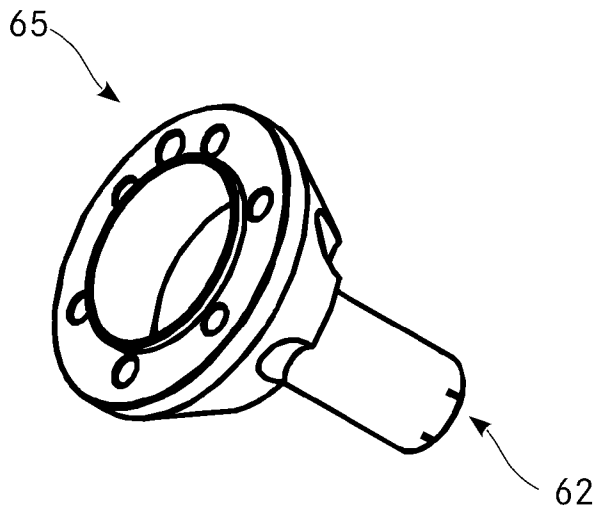


Fig. 10b

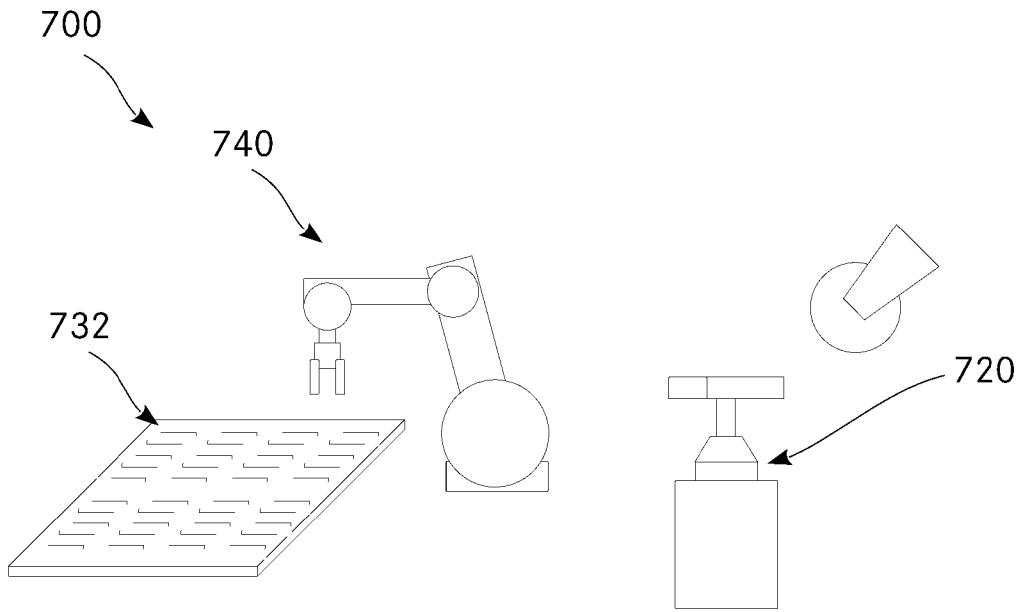


Fig. 11