



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.08.2024 Patentblatt 2024/33

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B24B 39/02^(2006.01) B24B 39/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24156311.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B24B 39/00; B24B 39/02; B24B 39/04

(22) Anmeldetag: **07.02.2024**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
 Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(71) Anmelder: **HEGENSCHEIDT-MFD GmbH**
41812 Erkelenz (DE)

(72) Erfinder: **Appelt, Sascha**
41812 Erkelenz (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- & Rechtsanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Bleichstraße 14
40211 Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: **08.02.2023 DE 202023100585 U**

(54) **VORRICHTUNG ZUM GLÄTTEN EINER WERKSTÜCKOBERFLÄCHE**

(57) Dargestellt und beschrieben ist eine Vorrichtung zum Glätten einer Werkstückoberfläche (1) umfassend: ein Gehäuse (5a, 5b),
 - einen Kolben (2), einen Glättkörper (4) zum Aufbringen einer Glättkraft auf eine Werkstückoberfläche, und eine Glättkörperaufnahme (3) zum Aufnehmen des Glättkörpers (4), wobei die Glättkörperaufnahme (3) und/oder der Glättkörper (4) bewegbar, vorzugsweise verschiebbar, ausgestaltet ist, und wobei der Kolben (2) hydraulisch und/oder pneumatisch bewegbar, vorzugsweise verschiebbar, ausgestaltet ist. Um ein definierteres und präziseres Glätten mittels der Vorrichtung zu erreichen, wird vorgeschlagen, dass der Kolben (2) und/oder die Glättkörperaufnahme (3) derart ausgestaltet ist, dass die Kraftübertragung von dem Kolben (2) und/oder der Glättkörperaufnahme (3) auf den Glättkörper (4) fluidfrei erfolgt.

lich und/oder pneumatisch bewegbar, vorzugsweise verschiebbar, ausgestaltet ist. Um ein definierteres und präziseres Glätten mittels der Vorrichtung zu erreichen, wird vorgeschlagen, dass der Kolben (2) und/oder die Glättkörperaufnahme (3) derart ausgestaltet ist, dass die Kraftübertragung von dem Kolben (2) und/oder der Glättkörperaufnahme (3) auf den Glättkörper (4) fluidfrei erfolgt.

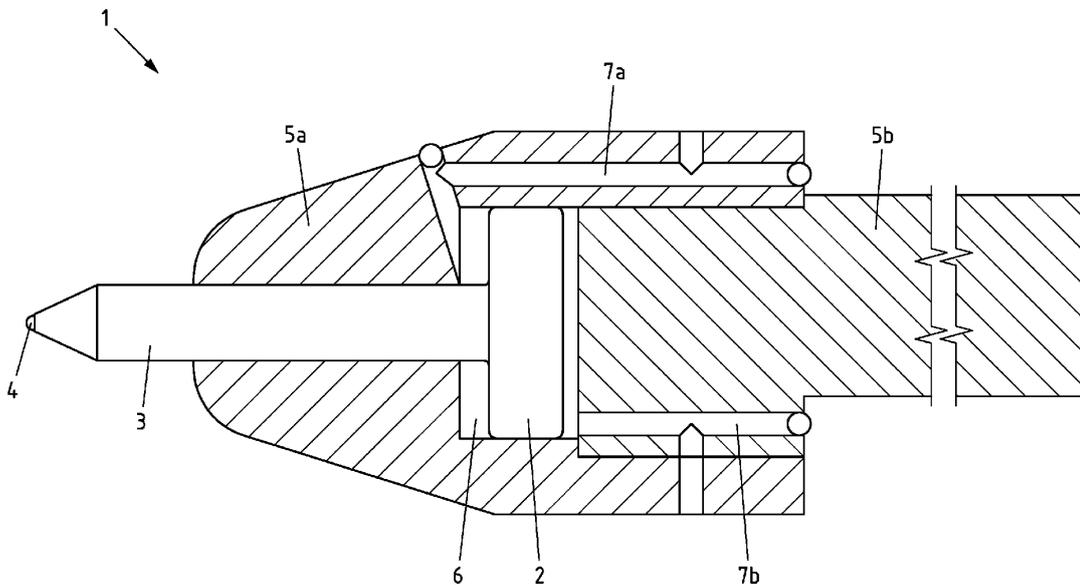


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Glätten einer Werkstückoberfläche umfassend: ein Gehäuse, einen Kolben, einen Glättkörper zum Aufbringen einer Glättkraft auf eine Werkstückoberfläche, und eine Glättkörperaufnahme zum Aufnehmen des Glättkörpers, wobei die Glättkörperaufnahme und/oder der Glättkörper bewegbar, vorzugsweise verschiebbar, ausgestaltet ist, und wobei der Kolben hydraulisch und/oder pneumatisch bewegbar, vorzugsweise verschiebbar, ausgestaltet ist.

[0002] Werkstückoberflächen werden aus verschiedensten Gründen geglättet, beispielsweise um die Rauheit zu minimieren, die Reibungseigenschaften zu verbessern, die Verschleißfestigkeit zu erhöhen, die Randschichthärte zu erhöhen oder den Korrosionsschutz zu verbessern. Um diese Effekte und Eigenschaften bestmöglich zu erreichen ist ein definiertes und präzises Glätten von Vorteil, welches eigenständig form- und lagebedingte Abweichungen zwischen der Soll- und Ist-Kontur der zu bearbeitenden Werkstückoberfläche ausgleicht.

[0003] Aus dem Stand der Technik, beispielsweise der EP 0 353 376 A1, sind Vorrichtungen zum Glätten einer Werkstückoberfläche bekannt, bei der die Kraftübertragung von der Glättkörperaufnahme auf den Glättkörper mittels eines Fluid, beispielsweise hydraulisch, erfolgt. Hierbei ist jedoch von Nachteil, dass bei einer derartigen Kraftübertragung die Lage des Glättkörpers nicht ausreichend präzise vorgegeben werden kann. Die Lage und Ausrichtung des Glättkörpers unterliegt aufgrund der Kraftübertragung mittels eines Fluid gewissen Schwankungen, da der Glättkörper sich in dem Fluid hin und her bewegen kann. Zudem kommt es bei einer hydraulischen Kraftübertragung auf den Glättkörper in der Regel zu einem Austritt des Hydraulikfluids zwischen Glättkörper und Glättkörperaufnahme. Durch den Austritt des Hydraulikfluids werden zum einen die Vorrichtung und das Werkstück mit dem Hydraulikfluid kontaminiert, zum anderen gehen Teile des Hydraulikfluid verloren, welche dann ersetzt werden müssen.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die eingangs genannte und zuvor näher beschriebene Vorrichtung derart auszugestalten und weiterzubilden, dass ein definierteres und präziseres Glätten mittels der Vorrichtung durchgeführt werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird bei der Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Schutzanspruchs 1 dadurch gelöst, dass der Kolben und/oder die Glättkörperaufnahme derart ausgestaltet ist, dass die Kraftübertragung von dem Kolben und/oder der Glättkörperaufnahme auf den Glättkörper fluidfrei erfolgt. In dem auf eine unmittelbare Kraftübertragung mittels eines Fluid auf den Glättkörper verzichtet wird, kann die Lage des Glättkörpers präziser und definierter eingestellt und vorgegeben werden. Hierdurch kann wiederum ein definierteres und präziseres Glätten mittels der Vorrichtung durchgeführt werden. Zudem kann hierdurch das Austreten von Fluid aus der Vorrichtung verhindert oder wenigstens minimiert werden.

Die Kraftübertragung von dem Kolben und/oder der Glättkörperaufnahme auf den Glättkörper erfolgt vorliegend dabei vorteilhafterweise mechanisch, vorzugsweise mittels wenigstens einer mechanischen Verbindung. Unter einer mechanischen Kraftübertragung oder Verbindung wird dabei vorliegend insbesondere keine hydraulische, pneumatische oder anderweitige Kraftübertragung und/oder Verbindung mittels eines Fluid verstanden. Hierbei ist es zudem von Vorteil, wenn der Kolben und/oder die Glättkörperaufnahme derart ausgestaltet ist, dass zudem die Übertragung einer Bewegung von dem Kolben und/oder der Glättkörperaufnahme auf den Glättkörper fluidfrei erfolgt.

[0006] Bei der vorliegenden Vorrichtung zum Glätten einer Werkstückoberfläche handelt es sich vorzugsweise um ein Werkzeug, welches insbesondere in der Werkzeugaufnahme einer Werkzeugmaschine aufnehmbar ist. Die Vorrichtung zum Glätten einer Werkstückoberfläche kann dabei selbst beweglich, insbesondere verschiebbar, angeordnet sein.

[0007] Die Vorrichtung zum Glätten einer Werkstückoberfläche umfasst dabei ein Gehäuse. Das Gehäuse ist dabei derart ausgestaltet, dass der Kolben und/oder die Glättkörperaufnahme wenigstens abschnittsweise in dem Gehäuse angeordnet ist. Der Kolben kann insbesondere im Wesentlichen vollständig in dem Gehäuse angeordnet sein.

[0008] Die Vorrichtung umfasst zudem einen Kolben. Der Kolben ist dabei mit Druck und/oder Kraft beaufschlagbar, um den Kolben zu bewegen, insbesondere zu verschieben.

[0009] Der Glättkörper der Vorrichtung ist zum Aufbringen einer Glättkraft auf eine Werkstückoberfläche vorgesehen. Zudem ist der Glättkörper vorzugsweise zum Kontaktieren der Werkstückoberfläche und/oder zum Walzen, insbesondere Glatwalzen, der Werkstückoberflächen vorgesehen. Der Glättkörper wird dabei von einer Glättkörperaufnahme aufgenommen. Der Glättkörper kann dabei beweglich oder starr von der Glättkörperaufnahme aufgenommen sein. Bei einer beweglichen Aufnahme kann beispielsweise der Glättkörper mittels einer Rolle und einem Haltekäfig von der Glättkörperaufnahme aufgenommen sein. Die Rolle ermöglicht bzw. vereinfacht dabei eine Bewegung des Glättkörpers und der Haltekäfig bildet eine Verliersicherung für den Glättkörper. Der Glättkörper kann außerdem an einem Ende der Glättkörperaufnahme angeordnet sein.

[0010] Die Glättkörperaufnahme und/oder der Glättkörper ist zudem bewegbar, vorzugsweise verschiebbar, ausgestaltet. Vorteilhafterweise ist die Glättkörperaufnahme und/oder der Glättkörper linear verschiebbar ausgestaltet. Zudem ist vorgesehen, dass der Kolben hydraulisch und/oder pneumatisch bewegbar, vorzugsweise verschiebbar, ausgestaltet ist. Vorteilhafterweise ist der Kolben dabei linear verschiebbar ausgestaltet. Durch die bewegliche, insbesondere verschiebbliche, Ausgestaltung kann zum einen ein Zu- oder Wegstellen zur Werkstückoberfläche erfolgen. Zudem kann die Glätt-

kraft, die mittels des Glättkörpers auf die Werkstückoberfläche aufgebracht wird, verändert werden. Indem der Kolben wiederum hydraulisch und/oder pneumatisch bewegbar ist, kann auf konstruktiv einfache Weise ein Bewegen des Kolbens, der Glättkörperaufnahme und/oder des Glättkörpers erreicht werden. Da bei der vorliegenden Vorrichtung der Glättkörper nicht direkt selbst, sondern vorzugsweise nur der Kolben, hydraulisch und/oder pneumatisch bewegbar, insbesondere verschiebbar, ist, können die Vorteile einer Hydraulik und/oder Pneumatik genutzt werden, ohne dass es jedoch zu einem Austreten von Fluid im Bereich des Glättkörpers kommt. Der Kolben, die Glättkörperaufnahme und/oder der Glättkörper sind vorteilhafterweise relativ zu dem Gehäuse bewegbar, vorzugsweise verschiebbar, ausgestaltet. Zudem sind vorzugsweise der Kolben, die Glättkörperaufnahme und/oder der Glättkörper entlang derselben Achse bewegbar, vorzugsweise verschiebbar. Indem der Kolben, die Glättkörperaufnahme und/oder der Glättkörper entlang derselben Achse bewegbar sind, kann auf einfache Weise definiert die Kraft und/oder Bewegung eines der drei Bauteile an ein anderes der anderen Bauteile übertragen werden.

[0011] Gemäß einer ersten Ausgestaltung der Vorrichtung ist vorgesehen, dass die Glättkörperaufnahme mit dem Kolben und/oder dem Glättkörper, vorzugsweise im Wesentlichen starr, verbunden ist und/oder dass der Glättkörper gemeinsam mit dem Kolben und/oder der Glättkörperaufnahme bewegbar, vorzugsweise verschiebbar, ist. Hierdurch kann auf einfache Weise eine Kraft und/oder eine Bewegung definiert zwischen den einzelnen Bauteilen übertragen werden. Eine starre Verbindung hat dabei beispielsweise den Vorteil, dass die Kräfte und/oder Bewegungen im Wesentlichen linear, vorzugsweise proportional, übertragen werden können. Dies ist beispielsweise bei einer Verbindung mittels eines federnden Elements nicht der Fall, da hier häufig ein nicht unwesentlicher Teil der Kraft und/oder der Bewegung durch das Einfedern des federnden Elements absorbiert wird. Eine Bewegung des Kolbens führt vorteilhafterweise zu simultanen und/oder gleichartigen Bewegung der Glättkörperaufnahme und/oder des Glättkörpers.

[0012] Eine weitere Ausgestaltung der Vorrichtung sieht vor, dass die Glättkörperaufnahme eine Kolbenstange umfasst. Hierdurch kann zum einen auf konstruktiv einfache Weise eine Anbindung zwischen Glättkörperaufnahme und Kolben erreicht werden sowie eine Kraft und/oder Bewegung von dem Kolben auf die Glättkörperaufnahme übertragen werden. Zudem kann durch die Kolbenstange eine definierte Bewegung und/oder Führung des Kolbens, insbesondere im Gehäuse, vereinfacht werden. Dies ist insbesondere der Fall, wenn die Kolbenstange in dem Gehäuse gelagert und/oder geführt ist. Die Kolbenstange kann sich vorteilhafterweise im Wesentlichen senkrecht zu der Kolbenfläche des Kolbens erstrecken. Der Glättkörper kann zudem an einem Enden der Kolbenstange angeordnet sein und/oder der Kolben kann an einem Enden der Kolbenstange ange-

ordnet sein. Vorzugsweise sind der Glättkörper und der Kolben an gegenüberliegenden Enden der Kolbenstange angeordnet.

[0013] Eine Ausgestaltung der Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Kolbenstange mit dem Kolben und/oder dem Glättkörper, vorzugsweise im Wesentlichen starr, verbunden ist und/oder dass der Kolben und die Kolbenstange einstückig ausgebildet sind. Eine entsprechende Ausgestaltung hat dabei den Vorteil, dass Kräfte und/oder Bewegungen unmittelbar, vorzugsweise im Wesentlichen linear, insbesondere proportional, übertragen werden können. Dies vereinfacht ein definiertes und präzises Aufbringen einer Glättkraft auf die Werkstückoberfläche.

[0014] Gemäß einer Ausgestaltung der Vorrichtung ist vorgesehen, dass der Kolben, die Glättkörperaufnahme und/oder der Glättkörper derart ausgebildet ist, dass der Verfahrensweg des Glättkörpers im Wesentlichen linear, vorzugsweise im Wesentlichen proportional, von dem Verfahrensweg des Kolbens abhängig ist. Dies vereinfacht ein definiertes und präzises Aufbringen einer Glättkraft auf die Werkstückoberfläche, da eine Bewegung des Kolbens zu einer entsprechenden Bewegung des Glättkörpers und/oder der Glättkörperaufnahme führt. Eine Bewegung des Kolbens führt dabei vorteilhafterweise zu simultanen und/oder gleichartigen Bewegung der Glättkörperaufnahme und/oder des Glättkörpers.

[0015] Der Verfahrensweg ist dabei die Wegstrecke entlang der der Kolben, die Glättkörperaufnahme und/oder der Glättkörper bewegbar, vorzugsweise verschiebbar, insbesondere linear verschiebbar, sind. Beim Verfahrensweg des Kolbens handelt es sich insbesondere um den Kolbenhub.

[0016] Eine weitere Ausgestaltung der Vorrichtung sieht vor, dass der Verfahrensweg des Kolbens, der Glättkörperaufnahme und/oder des Glättkörpers wenigstens 10 mm, vorzugsweise wenigstens 25 mm, insbesondere wenigstens 50 mm, beträgt. Durch einen entsprechend langen Verfahrensweg können insbesondere größere form- und lagebedingte Abweichungen zwischen der Soll- und Ist- Kontur der zu bearbeitenden Werkstückoberfläche durch das Glätten ausgeglichen werden.

[0017] Alternativ oder zusätzlich kann zudem vorgesehen sein, dass der Verfahrensweg des Kolbens, der Glättkörperaufnahme und/oder des Glättkörpers im Wesentlichen gleich lang ist.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Vorrichtung ist vorgesehen, dass die Vorrichtung zum Glätten einer Werkstückoberfläche, insbesondere das Gehäuse, einen Kolbenraum umfasst und, vorzugsweise, der Kolben in dem Kolbenraum wenigstens abschnittsweise, insbesondere im Wesentlichen vollständig, angeordnet ist. Eine entsprechende Ausgestaltung ermöglicht auf konstruktiv einfache Weise eine hydraulisch und/oder pneumatisch Verstellbarkeit des Kolbens. Der Kolben und der Kolbenraum bilden dabei einen Zylinder. Der Zylinder kann dabei als doppelwirkender Zylinder

ausgestaltet sein. Hierdurch wird ein Hin- und Herbewegen des Kolbens vereinfacht.

[0019] Eine Ausgestaltung der Vorrichtung sieht vor, dass die Vorrichtung zum Glätten einer Werkstückoberfläche ein, insbesondere geschlossenes, Fluidleitungssystem aufweist, dass das Fluidleitungssystem wenigstens eine Leitung zur Durchleitung wenigstens eines Fluides aufweist und dass, vorzugsweise, die wenigstens eine Leitung mit dem Kolbenraum verbunden ist. Durch ein entsprechendes Fluidleitungssystem kann die Vorrichtung, insbesondere der Kolben, auf konstruktiv einfache Weise pneumatisch und/oder hydraulisch betätigt werden. Durch die Ausgestaltung als geschlossenes System wird verhindert, dass ein Fluid, insbesondere Hydraulikflüssigkeit, austritt. Hierdurch kann eine Kontamination des Werkstücks und/oder der Vorrichtung mit dem Fluid verhindert werden und ein Nachfüllen von Fluid ist nicht oder nur im geringen Umfang nötig. Die wenigstens eine Leitung steht dabei in fluider Kommunikation mit dem Kolbenraum. Der Kolbenraum bildet vorliegend einen Bestandteil des Fluidleitungssystems. Die wenigstens eine Leitung kann zudem wenigstens abschnittsweise in dem Gehäuse angeordnet sein. Zudem kann vorgesehen sein, dass das Fluidleitungssystem wenigstens zwei Leitungen umfasst. Hierdurch kann ein Bewegen, insbesondere Hin- und Herbewegen des Kolbens vereinfacht werden.

[0020] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Vorrichtung ist vorgesehen, dass die Vorrichtung zum Glätten einer Werkstückoberfläche eine Drucküberwachungseinrichtung zum Erfassen eines Fluiddrucks umfasst und dass, vorzugsweise, die Drucküberwachungseinrichtung zum Erfassen des Fluiddrucks in dem Fluidleitungssystem, insbesondere in der wenigstens einen Leitung und/oder in dem Kolbenraum, vorgesehen ist. Durch eine entsprechende Drucküberwachungseinrichtung kann die Genauigkeit beim Glätten verbessert werden, da insbesondere die auf den Kolben wirkende Kraft und/oder Bewegung des Kolbens und somit vorzugsweise auch die Glättkraft und/oder die Bewegung des Glättkörpers genauer bestimmt werden kann.

[0021] Eine weitere Ausgestaltung der Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Vorrichtung zum Glätten einer Werkstückoberfläche eine Steuerung umfasst und dass, vorzugsweise, die Steuerung eingerichtet ist den Fluiddruck in dem Fluidleitungssystem, insbesondere in der wenigstens einen Leitung und/oder in dem Kolbenraum, zu steuern und/oder zu regeln, insbesondere abhängig von dem von der Drucküberwachungseinrichtung erfassten Fluiddruck. Durch eine entsprechende Steuerung kann die Genauigkeit des Glättens, insbesondere im Wesentlichen automatisch, verbessert werden. Die Genauigkeit kann dabei besonders verbessert werden, wenn die Steuerung bzw. Regelung abhängig von dem von der Drucküberwachungseinrichtung erfassten Fluiddruck erfolgt. Hierdurch können beispielsweise unmittelbar Änderungen bzw. Schwankungen des Verfahrenswegs des Kolbens und/oder der Kraft auf den Kol-

ben erkannt werden, welche sich auf den Verfahrenweg und/oder die Glättkraft des Glättkörpers auswirken.

[0022] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Vorrichtung ist vorgesehen, dass die Steuerung eingerichtet ist die vom Glättkörper auf eine Werkstückoberfläche aufbringbare Glättkraft, vorzugsweise abhängig von dem von der Drucküberwachungseinrichtung erfassten Fluiddruck, zu steuern und/oder zu regeln und/oder dass die Steuerung eingerichtet ist den Verfahrenweg der Glättkörperaufnahme, des Glättkörpers und/oder des Kolbens, vorzugsweise abhängig von dem von der Drucküberwachungseinrichtung erfassten Fluiddruck, zu steuern und/oder zu regeln. Durch eine entsprechende Steuerung bzw. Regelung der Glättkraft wird das Aufbringen einer definierten Glättkraft vereinfacht. Eine Steuerung bzw. Regelung des Verfahrenswegs vereinfacht es eine präzise Glättung entsprechend der gewünschten Soll-Kontur der Werkstückoberfläche zu erreichen.

[0023] Eine weitere Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass der Kolben zwischen einer eingefahrenen Stellung und einer ausgefahrenen Stellung bewegbar ist, dass der Kolben mittels einer Stellkraft in die ausgefahrene Stellung und mittels einer Gegenkraft in die eingefahrene Stellung bewegbar ist und dass, vorzugsweise, die vom Glättkörper auf eine Werkstückoberfläche aufbringbare Glättkraft im Wesentlichen linear, vorzugsweise im Wesentlichen proportional, von der Stellkraft abhängig ist. Indem die Glättkraft im Wesentlichen linear von der Stellkraft abhängig ist, wird ein definiertes und präzises Aufbringen einer Glättkraft auf die Werkstückoberfläche vereinfacht, da die Beaufschlagung des Kolbens mit einer Kraft zu einer entsprechenden Glättkraft führt. Vorteilhafterweise sind zudem das Glättwerkzeug und/oder die Glättwerkzeugaufnahme ebenfalls zwischen einer eingefahrenen Stellung und einer ausgefahrenen Stellung bewegbar, vorzugsweise zusammen und/oder gleichzeitig mit dem Kolben.

[0024] Eine weitere Ausgestaltung der Vorrichtung sieht vor, dass der Glättkörper lösbar, vorzugsweise austauschbar, mit der Glättkörperaufnahme verbunden ist und/oder dass der Glättkörper kraftschlüssig, formschlüssig und/oder stoffschlüssig mit der Glättkörperaufnahme verbunden ist. Durch eine lösbare Verbindung kann der Glättkörper einfach ausgetauscht werden. Somit kann die Vorrichtung durch den Wechsel des Glättkörpers beispielsweise schnell an unterschiedliche Anforderungen angepasst werden oder auf einfache Weise ein verschleißter Glättkörper ersetzt werden. Durch eine kraftschlüssig, formschlüssig und/oder stoffschlüssig Verbindung, wird eine stabile Verbindung bereitgestellt, wobei eine formschlüssige oder kraftschlüssige Verbindung in der Regel ebenfalls ein einfaches Wechseln des Glättkörpers ermöglichen. Eine lösbare, vorzugsweise austauschbare, kraftschlüssig, formschlüssig und/oder stoffschlüssig Verbindung stehen dabei nicht im Widerspruch mit einer starren Verbindung, da im montierten Zustand eine lösbare, vorzugsweise austauschbare, kraftschlüssig, formschlüssig und/oder stoffschlüssig

Verbindung ebenfalls eine Kraft und/oder Bewegung unmittelbar, ohne eine relative Bewegung zueinander und/oder ohne wesentliches Einfedern übertragen können. Der Glättkörper ist daher insbesondere für den Austausch des Glättkörpers lösbar, vorzugsweise austauschbar, mit der Glättkörperaufnahme verbunden.

[0025] Gemäß einer Ausgestaltung der Vorrichtung ist vorgesehen, dass der Durchmesser des Kolbens um wenigstens ein Vielfaches größer ist als der Durchmesser des Glättkörpers. Da der Kolben und nicht der Glättkörper hydraulisch und/oder pneumatisch betätigbar ist, kann die wirksame Fläche, auf die die Hydraulik und/oder die Pneumatik einen Druck aufbringen kann, vergrößert werden. Hierdurch kann eine höhere Flächenpressung, insbesondere bei vergleichbarer Normalkraft, erreicht werden. Der Durchmesser des Kolbens ist insbesondere der Durchmesser der Kolbenfläche. Der Durchmesser des Kolbens kann beispielsweise um wenigstens das Doppelte, wenigstens das Dreifache, wenigstens das Vierfache oder wenigstens das Fünffache größer sein als der Durchmesser des Glättkörpers.

[0026] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der Glättkörper als Glättdiamant, als Kugel und/oder als Rolle ausgestaltet ist. Eine Ausgestaltung als Glättdiamant vereinfacht das Glätten von gehärteten Werkstückoberflächen, zudem kann die Standzeit des Glättkörpers verlängert werden. Durch die Ausgestaltung als Kugel kann der Glättkörper auf einfache Weise entlang der Werkstückoberfläche gleiten. Die Kugel kann mittels einer Rolle und einem Haltekäfig von der Glättkörperaufnahme aufgenommen sein. Die Rolle ermöglicht bzw. vereinfacht dabei eine Bewegung der Kugel und der Haltekäfig bildet eine Verliersicherung für die Kugel. Die Rolle kann zudem als eigenständiger Glättkörper eingesetzt werden.

[0027] Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer lediglich ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine Vorrichtung zum Glätten einer Werkstückoberfläche in einer geschnittenen Seitenansicht.

[0028] Fig. 1 zeigt die Vorrichtung zum Glätten einer Werkstückoberfläche 1 in einer geschnittenen Seitenansicht. Die Vorrichtung umfasst dabei einen Kolben 2 eine Glättkörperaufnahme 3, einen Glättkörper 4 und ein Gehäuse 5a, 5b. Bei der vorliegenden Ausführungsform ist das Gehäuse 5a, 5b zweiteilig ausgestaltet. Der Glättkörper 4 ist zum Aufbringen einer Glättkraft auf eine Werkstückoberfläche vorgesehen, die Glättkörperaufnahme 3 ist wiederum zum Aufnehmen des Glättkörpers 4 vorgesehen. Die Glättkörperaufnahme 3 und der Glättkörper 4 sind dabei bewegbar, vorzugsweise verschiebbar, in dem Gehäuse 5a, 5b angeordnet. Bei der dargestellten Vorrichtung 1 ist die Glättkörperaufnahme 3 als Kolbenstange ausgestaltet.

[0029] In dem Gehäuse 5a, 5b der Vorrichtung 1 ist zudem ein Kolbenraum 6 angeordnet, wobei in dem Kolbenraum 6 wiederum der Kolben 2 bewegbar, insbesondere verschiebbar, angeordnet ist. Der Kolben 2 ist dabei hydraulisch und/oder pneumatisch verschiebbar. Der Kolben 2 ist dabei zwischen einer eingefahrenen Stellung und einer ausgefahrenen Stellung bewegbar. Bei der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung 1 kann der Kolben 2 in die eingefahrene Stellung bewegt werden, wenn der Kolben 2 nach rechts bewegt wird, und in die ausgefahrene Stellung bewegt werden, wenn der Kolben 2 nach links bewegt wird. Für das Bewegen des Kolbens 2 umfasst die Vorrichtung 1 wenigstens eine Leitung 7a, 7b, vorliegend sind es insbesondere zwei Leitungen 7a, 7b, welche Teil eines Fluidleitungssystems sind. Durch das Fluidleitungssystem kann ein Fluid, beispielsweise Hydrauliköl, geleitet werden, welches den Kolben 2 mit Druck und/oder Kraft beaufschlagen kann. Durch das Fluid kann auf den Kolben 2 eine Stellkraft, welche den Kolben 2 in die ausgefahrene Stellung bewegt, und in eine Gegenkraft, welche den Kolben 2 in die eingefahrene Stellung bewegt, aufgebracht werden. Das Fluidleitungssystem ist dabei als geschlossenes System ausgestaltet, sodass eine Kontaminierung der Vorrichtung 1 oder des zu glättenden Werkstücks verhindert werden können.

[0030] Der Kolben 2 und die Glättkörperaufnahme 3 sind bei der Vorrichtung 1 zudem derart ausgestaltet, dass die Kraftübertragung von dem Kolben 2 und der Glättkörperaufnahme 3 fluidfrei auf den Glättkörper 4 erfolgt. Bei der vorliegend gezeigten Vorrichtung 1 wird die fluidfreie Kraftübertragung dadurch erreicht, dass der Kolben 2 starr mit der Glättkörperaufnahme 3 verbunden ist und die Glättkörperaufnahme 3 wiederum starr mit dem Glättkörper 4 verbunden ist. Der Glättkörper 4 kann hierdurch auf konstruktiv einfache Weise zusammen mit dem Kolben 2 und der Glättkörperaufnahme 3 bewegt werden. Eine Bewegung des Kolbens 2 führt zudem zu einer entsprechenden Bewegung der Glättkörperaufnahme 3 und des Glättkörpers 4, wobei die Bewegung der Glättkörperaufnahme 3 und des Glättkörpers 4 aufgrund der starren Verbindungen im Wesentlichen linear von der Bewegung des Kolbens 2 abhängen. Zudem ist bei der gezeigten Vorrichtung 1 die vom Glättkörper 4 auf eine Werkstückoberfläche aufbringbare Glättkraft im Wesentlichen linear von der Stellkraft abhängig, welche Stellkraft auf den Kolben 2 aufbringbar ist.

[0031] Die Vorrichtung 1 umfasst zudem eine (vorliegend nicht eingezeichnete) Drucküberwachungseinrichtung zum Erfassen eines Fluiddrucks, wobei die Drucküberwachungseinrichtung zum Erfassen des Fluiddrucks in der wenigstens einen Leitung 7a, 7b und/oder in dem Kolbenraum 6 vorgesehen ist. Außerdem umfasst die Vorrichtung 1 eine (vorliegend nicht eingezeichnete) Steuerung, wobei die Steuerung eingerichtet ist den Fluiddruck in der wenigstens einen Leitung 7a, 7b und/oder in dem Kolbenraum 6 abhängig von dem von der Drucküberwachungseinrichtung erfassten Fluiddruck zu steuern und/oder zu regeln. Hierdurch kann die Bewegung

des Kolbens 2 sowie der auf den Kolben 2 wirkende Druck und/oder die auf den Kolben 2 wirkende Kraft 2 erfasst und gesteuert bzw. geregelt werden und somit wiederum die Bewegung des Glättkörpers sowie die vom Glättkörper auf die Werkstückoberfläche aufgebrauchte Glättkraft erfasst und gesteuert bzw. geregelt werden. Dies ermöglicht ein sehr präzises und definiertes Glätten.

Bezugszeichenliste:

[0032]

1	Vorrichtung zum Glätten einer Werkstückoberfläche
2	Kolben
3	Glättkörperaufnahme
4	Glättkörper
5a, 5b	Gehäuse
6	Kolbenraum
7a, 7b	Leitung

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Glätten einer Werkstückoberfläche (1) umfassend:

- ein Gehäuse (5a, 5b),
- einen Kolben (2),
- einen Glättkörper (4) zum Aufbringen einer Glättkraft auf eine Werkstückoberfläche, und
- eine Glättkörperaufnahme (3) zum Aufnehmen des Glättkörpers (4),
- wobei die Glättkörperaufnahme (3) und/oder der Glättkörper (4) bewegbar, vorzugsweise verschiebbar, ausgestaltet ist, und
- wobei der Kolben (2) hydraulisch und/oder pneumatisch bewegbar, vorzugsweise verschiebbar, ausgestaltet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Kolben (2) und/oder die Glättkörperaufnahme (3) derart ausgestaltet ist, dass die Kraftübertragung von dem Kolben (2) und/oder der Glättkörperaufnahme (3) auf den Glättkörper (4) fluidfrei erfolgt.

2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Glättkörperaufnahme (3) mit dem Kolben (2) und/oder dem Glättkörper (4), vorzugsweise im Wesentlichen starr, verbunden ist und/oder dass der Glättkörper (4) gemeinsam mit dem Kolben (2) und/oder der Glättkörperaufnahme (3) bewegbar, vorzugsweise verschiebbar, ist.

3. Vorrichtung (1) nach einem Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Glättkörperaufnahme (3) eine Kolbenstange umfasst.

4. Vorrichtung (2) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolbenstange mit dem Kolben (2) und/oder dem Glättkörper (4), vorzugsweise im Wesentlichen starr, verbunden ist und/oder dass der Kolben (2) und die Kolbenstange einstückig ausgebildet sind.

5. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (2), die Glättkörperaufnahme (3) und/oder der Glättkörper (4) derart ausgebildet ist, dass der Verfahrensweg der Glättkörperaufnahme (3) und/oder der Verfahrensweg des Glättkörpers (4) im Wesentlichen linear, vorzugsweise im Wesentlichen proportional, von dem Verfahrensweg des Kolbens (2) abhängig ist.

6. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verfahrensweg des Kolbens (2), der Glättkörperaufnahme (3) und/oder des Glättkörpers (4) wenigstens 10 mm, vorzugsweise wenigstens 25 mm, insbesondere wenigstens 50 mm, beträgt.

7. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zum Glätten einer Werkstückoberfläche (1), insbesondere das Gehäuse (5a, 5b), einen Kolbenraum (6) umfasst und, vorzugsweise, der Kolben (2) in dem Kolbenraum (6) wenigstens abschnittsweise, insbesondere im Wesentlichen vollständig, angeordnet ist.

8. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zum Glätten einer Werkstückoberfläche (1) ein, insbesondere geschlossenes, Fluidleitungssystem aufweist, dass das Fluidleitungssystem wenigstens eine Leitung (7a, 7b) zur Durchleitung wenigstens eines Fluides aufweist und dass, vorzugsweise, die wenigstens eine Leitung (7a, 7b) mit dem Kolbenraum (6) verbunden ist.

9. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zum Glätten einer Werkstückoberfläche (1) eine Drucküberwachungseinrichtung zum Erfassen eines Fluiddrucks umfasst und dass, vorzugsweise, die Drucküberwachungseinrichtung zum Erfassen des Fluiddrucks in dem Fluidleitungssystem, insbesondere in der wenigstens einen Leitung (7a, 7b) und/oder in dem Kolbenraum (6), vorgesehen ist.

10. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Vorrichtung zum Glätten einer Werkstückoberfläche (1) eine Steuerung umfasst und dass, vorzugsweise, die Steuerung eingerichtet ist den Fluiddruck in dem Fluidleitungssystem, insbesondere in der wenigstens einen Leitung (7a, 7b) und/oder in dem Kolbenraum (6), zu steuern und/oder zu regeln, insbesondere abhängig von dem von der Drucküberwachungseinrichtung erfassten Fluiddruck.

5

10

11. Vorrichtung (1) nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Steuerung eingerichtet ist die vom Glättkörper (1) auf eine Werkstückoberfläche aufbringbare Glättkraft, vorzugsweise abhängig von dem von der Drucküberwachungseinrichtung erfassten Fluiddruck, zu steuern und/oder zu regeln und/oder dass die Steuerung eingerichtet ist den Verfahrensweg der Glättkörperaufnahme (3), des Glättkörpers (4) und/oder des Kolbens (2), vorzugsweise abhängig von dem von der Drucküberwachungseinrichtung erfassten Fluiddruck, zu steuern und/oder zu regeln.

15

20

12. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Kolben (2) zwischen einer eingefahrenen Stellung und einer ausgefahrenen Stellung bewegbar ist, dass der Kolben (2) mittels einer Stellkraft in die ausgefahrene Stellung und mittels einer Gegenkraft in die eingefahrene Stellung bewegbar ist und dass, vorzugsweise, die vom Glättkörper (4) auf eine Werkstückoberfläche aufbringbare Glättkraft im Wesentlichen linear, vorzugsweise im Wesentlichen proportional, von der Stellkraft abhängig ist.

25

30

35

13. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Glättkörper (4) lösbar, vorzugsweise austauschbar, mit der Glättkörperaufnahme (3) verbunden ist und/oder dass der Glättkörper (4) kraftschlüssig, formschlüssig und/oder stoffschlüssig mit der Glättkörperaufnahme (3) verbunden ist.

40

14. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Durchmesser des Kolbens (2) um wenigstens ein Vielfaches größer ist als der Durchmesser des Glättkörpers (4).

45

15. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Glättkörper (4) als Glättdiamant, als Kugel und/oder als Rolle ausgestaltet ist.

50

55

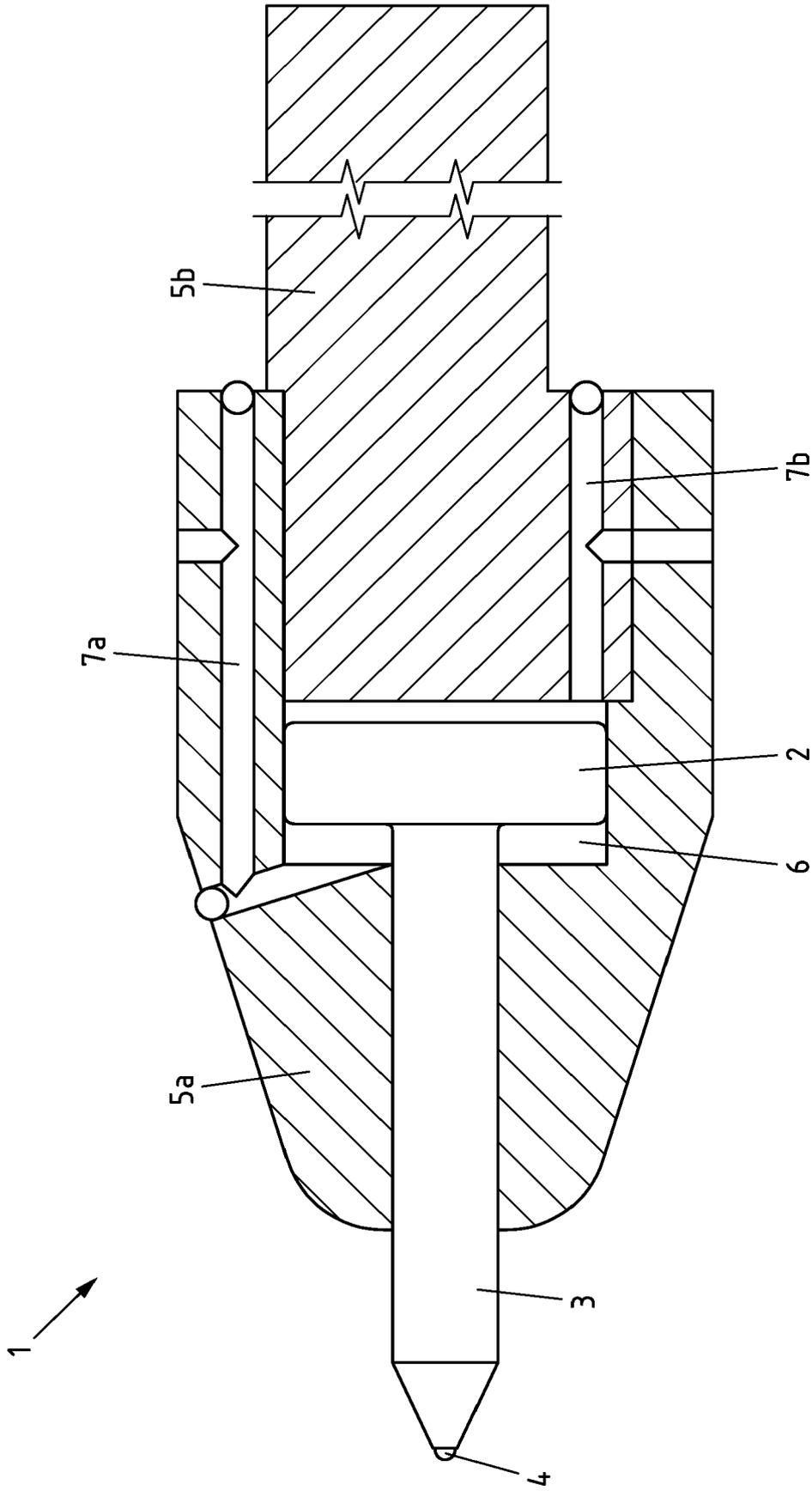


Fig.1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 24 15 6311

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 494 013 A (GOTTSCHALD RUDOLF) 10. Februar 1970 (1970-02-10)	1-7, 12-15	INV. B24B39/02
Y	* Spalte 2, Zeilen 38-40; Ansprüche 1-3; Abbildung 1 *	8-11	B24B39/04
Y	DE 10 2012 008902 A1 (TOX PRESSOTECHNIK GMBH [DE]) 14. November 2013 (2013-11-14) * Absätze [0060] - [0068] *	8-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B24B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. Juni 2024	Prüfer Koller, Stefan
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.02 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 24 15 6311

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14 - 06 - 2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 3494013 A	10-02-1970	DE 1577082 A1	26-02-1970
			ES 338326 A1	01-04-1968
15			FR 1515502 A	01-03-1968
			GB 1113089 A	08-05-1968
			NL 6704058 A	25-09-1967
			SE 313964 B	25-08-1969
			US 3494013 A	10-02-1970

20	DE 102012008902 A1	14-11-2013	CN 104285065 A	14-01-2015
			DE 102012008902 A1	14-11-2013
			JP 6234439 B2	22-11-2017
			JP 2015518429 A	02-07-2015
			KR 20150005590 A	14-01-2015
25			US 2015075157 A1	19-03-2015
			WO 2013167225 A1	14-11-2013

30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0353376 A1 [0003]