



(11)

EP 2 376 257 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.01.2013 Patentblatt 2013/01

(51) Int Cl.:
B24B 7/17 (2006.01) **B24B 7/22** (2006.01)
B24B 9/00 (2006.01) **B24B 37/08** (2012.01)
B24B 29/00 (2006.01) **B24D 13/14** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09795315.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/008184

(22) Anmeldetag: **18.11.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/072289 (01.07.2010 Gazette 2010/26)

(54) **VORRICHTUNG ZUR BEIDSEITIGEN SCHLEIFENDEN BEARBEITUNG FLACHER WERKSTÜCKE**
DEVICE FOR GRINDING BOTH SIDES OF FLAT WORKPIECES
DISPOSITIF POUR MEULER DES DEUX CÔTÉS DES PIÈCES PLATES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **22.12.2008 DE 102008063228**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.10.2011 Patentblatt 2011/42

(73) Patentinhaber: **Peter Wolters GmbH
24768 Rendsburg (DE)**

(72) Erfinder: **FRIES, Adrian
48159 Münster (DE)**

(74) Vertreter: **Hauck Patent- und Rechtsanwälte
Neuer Wall 50
20354 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 0 776 030 EP-A2- 0 940 219
EP-A2- 0 941 803 DE-A1- 3 335 116
DE-A1- 19 547 085 DE-U1-202004 013 279**

EP 2 376 257 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur beidseitigen schleifenden Bearbeitung flacher Werkstücke mit einer oberen und einer unteren Arbeitsscheibe, die jeweils eine Arbeitsfläche mit einem Schleifbelag aufweisen, wobei die Arbeitsflächen zwischen sich einen Arbeitsspalt bilden, in dem Werkstücke geschliffen werden können, wobei mindestens eine der Arbeitsscheiben mittels eines Antriebs drehend antreibbar ist, und weiter aufweisend eine Einrichtung zum Führen der Werkstücke in dem Arbeitsspalt.

[0002] Die Verwendung von Doppelseitenplanschleifmaschinen zur präzisen Bearbeitung von Werkstücken mit zwei planparallelen Oberflächen ist bekannt. Entsprechende Maschinen gibt es in einer großen Anzahl unterschiedlicher Ausführungen. Üblichen Doppelseitenplanschleifmaschinen gemeinsam ist, dass sie zwei meist ringförmige Arbeitsscheiben aufweisen, deren mit einem Abrasivmaterial belegte Stirnflächen einander zugewandt sind und die zwischen sich einen Arbeitsspalt bilden, durch den die Werkstücke geführt und dabei auf beiden Seiten gleichzeitig bearbeitet werden. Lediglich beispielhaft sei eine Doppelseitenschleifmaschine mit Planetenkinematik genannt, wie sie in DE 195 47 085 A1 beschrieben ist. Eine Doppelseitenschleifmaschine ist außerdem bekannt aus EP 0 941 803 A2.

[0003] Bei der Bearbeitung bestimmter Werkstoffe, beispielsweise weicher Stähle, mit solchen Maschinen kommt es zu einer meist unerwünschten Gratbildung an den Werkstückkanten, wodurch eine Nachbearbeitung auf speziellen Entgratmaschinen erforderlich wird. Solche Maschinen sind ebenfalls in vielen Ausführungen bekannt, wobei Schleifgrate üblicherweise mit Bürstenentgratern entfernt werden. Dazu werden die Werkstücke an rotierenden Bürsten vorbeigeführt, deren Borsten mit Abrasivkörnern besetzt sind. Eine entsprechende Vorrichtung ist beispielsweise aus DE 20 2004 013 279 U1 bekannt. Die Entgratung der Werkstücke mit solchen Maschinen stellt einen zur schleifenden Bearbeitung zusätzlichen Bearbeitungsschritt dar, der entsprechend den Aufwand und die Kosten bei der Bearbeitung von flachen Werkstücken erhöht.

[0004] Aus den Druckschriften EP 0 776 030 A2, EP 0 940 219 A2 und DE 33 35 116 A1 sind außerdem Doppelseitenpoliervorrichtungen bekannt.

[0005] Ausgehend von dem erläuterten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit der eine beidseitige schleifende Bearbeitung auch von zur Gratbildung neigenden flachen Werkstücken mit geringem Aufwand und hoher Qualität möglich ist.

[0006] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung sowie in den Figuren.

[0007] Für eine Vorrichtung der eingangs genannten Art löst die Erfindung die Aufgabe dadurch, dass an min-

destens einer der Arbeitsscheiben Entgratungsmittel angeordnet sind, die dazu ausgebildet sind, die Werkstücke während ihrer Bearbeitung in der Vorrichtung zu entgraten.

[0008] In der Vorrichtung werden die zu bearbeitenden Werkstücke von der Führungseinrichtung in dem zwischen den Arbeitsflächen der Arbeitsscheiben gebildeten Arbeitsspalt bewegt und dabei von den Arbeitsflächen gleichzeitig beidseitig geschliffen, indem in an sich bekannter Weise mindestens eine der Arbeitsscheiben rotierend angetrieben wird. Die Arbeitsscheiben können für die Bearbeitung koaxial angeordnet sein. Es ist aber auch eine nicht-koaxiale Ausrichtung der Arbeitsscheiben möglich. Die Bearbeitung der flachen Werkstücke dient üblicherweise zur Herstellung planparalleler Werkstückoberflächen. Sie können beispielsweise aus einem metallischen Werkstoff, insbesondere einem Stahlwerkstoff, bestehen. Es kann sich bei den Werkstücken auch beispielsweise um Halbleiterscheiben (Wafer) oder andere Werkstücke handeln.

[0009] Im Zuge des Schleifens können sich an den Werkstückrändern je nach Werkstückmaterial mehr oder weniger markante Grate ausbilden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung besitzt daher an mindestens einer Arbeitsscheibe angeordnete Entgratungsmittel. Die erfindungsgemäßen Entgratungsmittel können insbesondere an beiden Arbeitsscheiben vorgesehen sein. Durch diese Entgratungsmittel werden die Werkstücke bereits während ihrer schleifenden Bearbeitung in der Vorrichtung entgratet bzw. durch die Entgratungsmittel wird der Gratbildung bereits bei der Entstehung entgegengewirkt. Grate können sich daher gar nicht in erheblichem Umfang bilden. Die Entgratungsmittel sind dabei so angeordnet, dass die Werkstücke auf ihrem im Zuge ihrer Bearbeitung in der Vorrichtung zurückgelegten Weg sowohl mit den Arbeitsflächen als auch mit den Entgratungsmitteln in Berührung kommen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung vereint also die Funktionalität einer Doppelseitenplanschleifmaschine mit der einer Entgratungsmaschine, so dass die Werkstücke gleichzeitig geschliffen und entgratet werden. Es erfolgt somit ein In Situ-Entgraten bei der Bearbeitung.

[0010] Die Entgratungsmittel sind in die Arbeitsfläche der mindestens einen Arbeitsscheibe integriert. Die Werkstücke werden also während Ihrer Bearbeitung in dem Arbeitsspalt gleichzeitig in diesem entgratet. Auf diese Weise wird eine besonders kompakte Bauweise der Vorrichtung erreicht. Die mindestens eine Arbeitsscheibe weist dazu mindestens eine im Bereich der Arbeitsfläche geformte Aufnahme, insbesondere mindestens eine Nut, aufweisen, in der die Entgratungsmittel angeordnet sind. Es werden also in der den Arbeitsspalt begrenzenden Stirnfläche der mindestens einen Arbeitsscheibe entsprechende Aussparungen für die Entgratungsmittel gebildet.

[0011] Je nach Art der Bearbeitung der Werkstücke bzw. der Ausgestaltung der Führungseinrichtung für die Werkstücke und damit der von ihnen im Zuge der Bear-

beitung in dem Arbeitsspalt beschriebenen Bewegungsbahnen können unterschiedliche geometrische Ausbildungen der Entgratungsmittel vorteilhaft sein. In einer weiteren Ausgestaltung können die Entgratungsmittel daher ringförmig umlaufend in der Arbeitsfläche und/oder radial in der Arbeitsfläche verlaufend und/oder bogenförmig in der Arbeitsfläche verlaufend angeordnet sein.

[0012] Ein Integrieren der Entgratungsmittel in die Arbeitsflächen ist insbesondere von Vorteil bei Vorrichtungen mit einer sogenannten Planetenkinematik. Entsprechend kann nach einer weiteren Ausgestaltung die Einrichtung zum Führen der Werkstücke mindestens eine, insbesondere mehrere, in dem Arbeitsspalt angeordnete Läuferscheibe aufweisen, die in Ausnehmungen die zu bearbeitenden Werkstücke aufnimmt und mittels einer Abwälzvorrichtung in Rotation versetzt werden kann, wodurch in der Läuferscheibe aufgenommene Werkstücke sich entlang zyklodischer Bahnen in dem Arbeitsspalt bewegen. Die Abwälzvorrichtung kann in an sich bekannter Weise einen inneren und einen äußeren Stift- oder Zahnkranz aufweisen, wobei mindestens einer der Stift- oder Zahnkränze mittels eines Antriebs in Drehung versetzt werden kann. Die mindestens eine Läuferscheibe kann dann entsprechend an ihrem Umfang eine Außenverzahnung aufweisen, mit der sie sich bei Drehung mindestens eines der Stift- oder Zahnkränze an diesen abwälzt.

[0013] Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann die Einrichtung zum Führen der Werkstücke in dem Arbeitsspalt die Werkstücke auch zur Bearbeitung aus einem Bereich außerhalb des Arbeitsspalts in den Arbeitsspalt hinein und wieder aus diesem hinaus führen. Eine solche Einrichtung kann beispielsweise eine drehbar angetriebene Führungsscheibe aufweisen, deren Rotationsachse im Wesentlichen parallel, jedoch versetzt zu der bzw. den Rotationsachsen der Arbeitsscheiben angeordnet ist. Durch diese Führungsscheibe können die Werkstücke gehalten sein und im Zuge der Rotation der Führungsscheibe in den Arbeitsspalt hinein, durch diesen hindurch und wieder aus dem Arbeitsspalt herausgeführt werden.

[0014] Nach einer weiteren besonders praxisgemäßen Ausgestaltung können die Entgratungsmittel Entgratungsbürsten aufweisen, die mit ihren Borsten über die Ebene der Arbeitsfläche der mindestens einen Arbeitsscheibe hinausragen. Die Bürsten können einzelne Borstenbüschel besitzen, die mit Abrasivkörnern für die Entgratung versehen sind. Die Borstenbüschel sind entlang einem beispielsweise ringförmigen, radialen oder bogenförmigen Verlauf der Entgratungsmittel hintereinander angeordnet. Sie ragen geringfügig über die durch die Arbeitsfläche der jeweiligen Arbeitsscheibe aufgespannte Ebene hinaus, also insbesondere in den Arbeitsspalt hinein. Die Werkstücke kommen dann bei der Bearbeitung in Kontakt mit den Borsten und werden auf diese Weise entgratet. In der Praxis hat es sich als geeignet erwiesen, wenn die Borsten über eine Länge von 0,1 mm bis 1 mm über die Arbeitsflächen hinaus in den Arbeitsspalt ragen.

[0015] Nach einer weiteren Ausgestaltung können die Entgratungsmittel, insbesondere die Entgratungsbürsten, höhenverstellbar sein. Durch diese Höhenverstellbarkeit kann genau definiert werden, wie weit die Entgratungsmittel in den Arbeitsspalt hineinragen. Darüber hinaus kann mit der Höhenverstellbarkeit eine gegebenenfalls fortlaufende Nachstellung der Position der Entgratungsmittel durchgeführt werden, um auch bei einem Verschleiß der Entgratungsmittel den gewünschten Überstand aufrecht zu erhalten. Üblicherweise wird die Abnutzung der Entgratungsmittel schneller oder langsamer erfolgen als der Verschleiß der Schleifbeläge der Arbeitsscheiben. Die Höhenverstellung der Entgratungsmittel kann beispielsweise durch austauschbare feste oder verstellbare Distanzelemente erfolgen, auf denen die Entgratungsmittel, beispielsweise die Entgratungsbürsten montiert sind. Eine Verstellung ist aber beispielsweise auch mittels Stellschrauben denkbar, welche manuell oder motorisch betätigbar sein können und auf diese Weise eine Höheneinstellung erlauben.

[0016] Nach einer weiteren Ausgestaltung können die Entgratungsmittel rotierend antreibbar sein. Durch eine Rotation der Entgratungsmittel wird die Entgratungswirkung verbessert. Die Entgratungsmittel können dabei durch denselben Antrieb antreibbar sein wie die mindestens eine Arbeitsscheibe. Es ist aber auch denkbar, für die Entgratungsmittel einen eigenen, anderen Antrieb als den der Arbeitsscheibe vorzusehen.

[0017] Bei dieser Ausgestaltung können die Drehzahlen für die Arbeitsscheiben und die Entgratungsmittel unabhängig voneinander gewählt werden und beispielsweise auch gegensinnige Drehrichtungen eingestellt werden. Dadurch wird die Flexibilität erhöht und die Entgratungswirkung lässt sich weiter optimieren.

[0018] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren 1 bis 4 und 7 näher erläutert. Es zeigen schematisch:

- Fig. 1 den grundsätzlichen Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in perspektivischer Ansicht gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 2 einen Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in perspektivischer Ansicht gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 3 eine Arbeitsscheibe einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Draufsicht gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 4 die in Figur 3 dargestellte Arbeitsscheibe in einem Querschnitt,
- Fig. 5 eine Arbeitsscheibe einer Vorrichtung in einer Draufsicht gemäß einem anderen nicht erfindungsgemäßen Beispiel,
- Fig. 6 die in Figur 5 dargestellte Arbeitsscheibe in einem Querschnitt, und
- Fig. 7 eine Arbeitsscheibe einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Draufsicht gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel.

[0019] Soweit nichts anderes angegeben ist, bezeichnen in den Figuren gleiche Bezugszeichen gleiche Gegenstände. In Figur 1 ist der grundsätzliche Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur beidseitigen Bearbeitung von flachen Werkstücken gezeigt. Die in dem Beispiel in Figur 1 gezeigte Vorrichtung ist eine Doppelseitenschleifmaschine 10 mit Planetenkinematik. Die Vorrichtung 10 besitzt einen oberen Schwenkarm 12, der über eine an einem unteren Sockel 14 gelagerte Schwenkeinrichtung 16 um eine vertikale Achse geschwenkt werden kann. An dem Schwenkarm 12 wird eine ringförmige obere Arbeitsscheibe 18 getragen. Die obere Arbeitsscheibe 18 ist über einen in Figur 1 nicht näher dargestellten Antriebsmotor drehend antreibbar. An der in Figur 1 nicht dargestellten Unterseite besitzt die Arbeitsscheibe 18 eine Arbeitsfläche, die in dem dargestellten Beispiel mit einem Schleifbelag versehen ist. Der Sockel 14 besitzt einen Trägerabschnitt 20, der eine ringförmige untere Arbeitsscheibe 22 trägt. Sie besitzt an ihrer Oberseite ebenfalls eine Arbeitsfläche. Die untere Arbeitsscheibe 22 ist über einen nicht dargestellten Antriebsmotor ebenfalls drehend antreibbar, insbesondere gegenläufig zu der oberen Arbeitsscheibe 18. Auf der unteren Arbeitsscheibe 22 sind mehrere Läuferscheiben 24 dargestellt, die jeweils Ausnehmungen 26 für zu bearbeitende Werkstücke aufweisen. Die Läuferscheiben 24 besitzen jeweils eine Außenverzahnung 28, mit der sie mit einem Innenstiftkranz 30 und einem Außenstiftkranz 32 der Vorrichtung in Eingriff gelangen. Es wird auf diese Weise eine Abwälzvorrichtung gebildet, wobei die Läuferscheiben 24 bei einer Rotation der unteren Arbeitsscheibe 22 beispielsweise über den Innenstiftkranz 30 ebenfalls in Rotation versetzt werden. Die in den Ausnehmungen der Läuferscheiben 24 angeordneten Werkstücke bewegen sich dann entlang zyklodischer Bahnen.

[0020] Zur Bearbeitung werden die zu schleifenden Werkstücke in die Ausnehmungen 26 der Läuferscheiben 24 eingelegt. Durch Verschwenken des Schwenkarms 12 werden die beiden Arbeitsscheiben 18, 22 koaxial zueinander ausgerichtet. Sie bilden dann zwischen sich einen Arbeitsspalt, in dem die Läuferscheiben 24 mit den von ihnen gehaltenen Werkstücken angeordnet sind. Bei mindestens einer rotierenden oberen oder unteren Arbeitsscheibe 18, 22 wird anschließend beispielsweise die obere Arbeitsscheibe 16 mittels eines hochgenauen Belastungssystems auf die Werkstücke gepresst. Es wirkt dann von der oberen und der unteren Arbeitsscheibe 18, 22 jeweils eine Anpresskraft auf die zu bearbeitenden Werkstücke und diese werden gleichzeitig beidseitig geschliffen. Der Aufbau und die Funktion einer derartigen Doppelseitenbearbeitungsmaschine 10 sind dem Fachmann an sich bekannt.

[0021] In Figur 2 ist ein Teil einer erfindungsgemäßen Vorrichtung nach einem zweiten Ausführungsbeispiel in einer perspektivischen Ansicht dargestellt. Zu erkennen ist die ringförmige obere Arbeitsscheibe 18 und die ebenfalls ringförmige untere Arbeitsscheibe 22. Die obere Ar-

beitsscheibe 18 besitzt, wie in dem in Figur 1 dargestellten Beispiel, eine Arbeitsfläche 34 mit einem Schleifbelag. Die untere Arbeitsscheibe 22 besitzt entsprechend ebenfalls eine Arbeitsfläche 36 mit einem Schleifbelag. Die Arbeitsflächen 34, 36 begrenzen zwischen sich den Arbeitsspalt. In dem in Figur 2 dargestellten Beispiel werden die obere und untere Arbeitsscheibe 18, 22 im Wesentlichen koaxial zueinander ausgerichtet und rotieren um Rotationsachsen 38, 39. Im Unterschied zu der in Figur 1 dargestellten Vorrichtung besitzt die Vorrichtung gemäß Figur 2 keine Planetenkinematik. Vielmehr besitzt die Einrichtung zum Führen der Werkstücke in dem Arbeitsspalt gemäß Figur 2 eine ebenfalls ringförmige Führungsscheibe 40, in der zu bearbeitende Werkstücke (nicht dargestellt) in Aufnahmen 41 gehalten werden. Die Führungsscheibe 40 ist drehend antreibbar. Ihre Rotationsachse 42 verläuft im Wesentlichen parallel zu der Rotationsachse 38 der Arbeitsscheiben 18, 22, jedoch versetzt zu dieser. Insbesondere können die Rotationsachsen 38, 39 der Arbeitsscheiben 18, 22 geringfügig gegeneinander verkippt sein, um das Eintreten der Werkstücke in den Arbeitsspalt zu ermöglichen. Durch eine Rotation der Führungsscheibe 40 werden die in Figur 2 nicht dargestellten in den Aufnahmen 41 gehaltenen Werkstücke durch den zwischen den rotierenden Arbeitsscheiben 18, 22 gebildeten Arbeitsspalt geführt und in dem Arbeitsspalt entsprechend doppelseitig schleifend bearbeitet. Der Aufbau und die Funktion einer derartigen Doppelseitenbearbeitungsmaschine 10 sind dem Fachmann an sich bekannt. Selbstverständlich können die Arbeitsscheiben auch nichtkoaxial zueinander angeordnet sein, beispielsweise im Wesentlichen parallele, jedoch versetzt zueinander angeordnete Rotationsachsen aufweisen. Derartige Maschinen sind dem Fachmann ebenfalls an sich bekannt.

[0022] In den Figuren 3 und 4 ist beispielhaft eine bei den in Figur 1 und Figur 2 dargestellten Vorrichtungen einsetzbare ringförmige untere Arbeitsscheibe 22 dargestellt. Bei der in Figuren 3 und 4 dargestellten Arbeitsscheibe 22 sind Entgratungsmittel 44, in dem dargestellten Beispiel Entgratungsbürsten 44, in die Arbeitsfläche 36 integriert. Dazu weist die Arbeitsscheibe 22 im Bereich ihrer Arbeitsfläche 36 eine ringförmig umlaufende Nut 46 auf, in der die Entgratungsbürsten 44 angeordnet sind. Diese verlaufen somit ebenfalls umlaufend in der Arbeitsfläche 36. Die Entgratungsbürsten 44 besitzen beispielsweise mehrere nicht näher dargestellte Borstenbüschel, die entlang des Verlaufs der Entgratungsbürsten 44 hintereinander angeordnet sind. Wie in dem Querschnitt in Figur 4 zu erkennen, ragen die Entgratungsbürsten 44 mit ihren Borsten über die Ebene der Arbeitsfläche 36 der Arbeitsscheibe 22 hinaus. Bei einem Einsatz in den Vorrichtungen aus Figur 1 oder Figur 2 kommen die Werkstücke somit im Zuge ihrer Bearbeitung in der Vorrichtung in Kontakt mit den vorstehenden Entgratungsbürsten 44 und werden auf diese Weise während Ihrer Bearbeitung gleichzeitig entgratet. Die in den Figuren 3 und 4 dargestellte Integration der Entgra-

tungsmittel 44 in die Arbeitsfläche 36 der Arbeitsscheibe 22 eignet sich insbesondere für den Einsatz bei einer Vorrichtung mit Planctcnkinematik, wie sie beispielsweise in Figur 1 gezeigt ist.

[0023] In Figuren 5 und 6 ist eine Arbeitsscheibe 22 gemäß einem anderen nicht erfindungsgemäßen Beispiel dargestellt. Im Unterschied zu dem in den Figuren 3 und 4 gezeigten Beispiel sind bei dieser Arbeitsscheibe 22 die Entgratungsbürsten 44 außerhalb der Arbeitsfläche 36 an der Arbeitsscheibe 22 angeordnet. Die Entgratungsbürsten 44 sind dabei ringförmig umlaufend an dem Außenumfang 48 der Arbeitsscheibe 22 angeordnet und in nicht näher dargestellter Weise befestigt. Die Befestigung kann an der Arbeitsscheibe 22 vorgesehen sein oder anderweitig unabhängig von der Arbeitsscheibe 22. Die in der Führungsscheibe 40 gehaltenen Werkstücke kommen im Zuge ihrer Rotation mit der Führungsscheibe 40 beim Eintreten und Austreten in bzw. aus dem zwischen den Arbeitsflächen 34, 36 gebildeten Arbeitsspalt in den Einwirkungsbereich der Entgratungsbürsten 44 und werden entsprechend entgratet. Obgleich dies in den Figuren 5 und 6 nicht dargestellt ist, können selbstverständlich zusätzlich oder alternativ Entgratungsmittel 44 auch ringförmig umlaufend an dem Innenumfang 50 der Arbeitsscheibe 22 angeordnet sein. Das in den Figuren 5 und 6 dargestellte Beispiel eignet sich besonders für den Einsatz bei einer Vorrichtung, wie sie schematisch in Figur 2 gezeigt ist.

[0024] Je nach der Ausgestaltung der Führungseinrichtung für die Werkstücke und damit der von ihnen im Zuge der Bearbeitung in dem Arbeitsspalt beschriebenen Bahnen können weitere geometrische Ausbildungen der Entgratungsmittel 44 vorteilhaft sein. Lediglich beispielhaft ist diesbezüglich in Figur 7 die Arbeitsscheibe 22 in einer Draufsicht mit in die Arbeitsfläche 36 integrierten Entgratungsbürsten 44 gezeigt, die radial in der Arbeitsfläche 36 verlaufen. Selbstverständlich könnten die Entgratungsmittel 44 durch entsprechende Aufnahmen 46 geführt auch beispielsweise bogenförmig in der Arbeitsfläche 36 verlaufen oder einen anderen Verlauf beschreiben.

[0025] Es wird darauf hingewiesen, dass obgleich in den Figuren 3 bis 7 beispielhaft eine untere Arbeitsscheibe 22 dargestellt ist, selbstverständlich alternativ oder zusätzlich zu der unteren Arbeitsscheibe 22 auch die obere Arbeitsscheibe 18 mit erfindungsgemäßen Entgratungsmitteln versehen sein kann.

[0026] Die in den Figuren dargestellten Entgratungsbürsten 44 sind höhenverstellbar, so dass auch bei einem Verschleiß der Bürsten 44 jederzeit ein ausreichender Überstand der Entgratungsbürsten 44 über die Arbeitsflächenebene hinaus in den Arbeitsspalt gewährleistet ist. In dem dargestellten Beispiel wird dieser Überstand zwischen 0,1 und 1 mm eingestellt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur beidseitigen schleifenden Bearbeitung flacher Werkstücke mit einer oberen und einer unteren Arbeitsscheibe (18, 22), die jeweils eine Arbeitsfläche (34, 36) mit einem Schleifbelag aufweisen, wobei die Arbeitsflächen (34, 36) zwischen sich einen Arbeitsspalt bilden, in dem Werkstücke geschliffen werden können, wobei mindstens eine der Arbeitsscheiben (18, 22) mittels eines Antriebs drehend antreibbar ist, und weiter aufweisend eine Einrichtung zum Führen der Werkstücke in dem Arbeitsspalt, **dadurch gekennzeichnet, dass** an mindestens einer der Arbeitsscheiben (18, 22) Entgratungsmittel (44) angeordnet sind, die dazu ausgebildet sind, die Werkstücke während ihrer Bearbeitung in der Vorrichtung zu entgraten, wobei die mindestens eine Arbeitsscheibe (18, 22) mindestens eine im Bereich der Arbeitsfläche (34, 36) geformte Aufnahme (46) aufweist, in der die Entgratungsmittel (44) angeordnet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Aufnahme mindestens eine Nut (46) ist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entgratungsmittel (44) ringförmig umlaufend in der Arbeitsfläche (34, 36) und/oder radial in der Arbeitsfläche (34, 36) verlaufend und/oder bogenförmig in der Arbeitsfläche (34, 36) verlaufend angeordnet sind.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zum Führen der Werkstücke mindestens eine in dem Arbeitsspalt angeordnete Läuferscheibe (24) aufweist, die in Ausnehmungen (26) die zu bearbeitenden Werkstücke aufnimmt und mittels einer Abwälzvorrichtung in Rotation versetzt werden kann, wodurch in der Läuferscheibe (24) aufgenommene Werkstücke sich entlang zyklodischer Bahnen bewegen.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entgratungsmittel (44) Entgratungsbürsten (44) aufweisen, die mit ihren Borsten über die Ebene der Arbeitsfläche (34, 36) der mindestens einen Arbeitsscheibe (18, 22) hinausragen.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entgratungsmittel (44) höhenverstellbar sind.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ent-

gratungsmittel (44) rotierend antreibbar sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entgratungsmittel (44) unabhängig von der mindestens einen Arbeitsscheibe (18, 22) rotierend antreibbar sind.

Claims

1. Apparatus for the double-sided, grinding machining of flat workpieces with an upper and a lower work disk (18, 22), each of which has a work surface (34, 36) with a grinding layer, wherein the work surfaces (34, 36) form a work gap amongst themselves, in which workpieces can be ground, wherein at least one of the work disks (18, 22) is rotatably drivable by means of a driving mechanism, and further having a device for guiding the workpieces in the work gap, **characterized in that** deburring means (44) are arranged on at least one of the work disks (18, 22), which are designed to deburr the workpieces during their machining in the apparatus, with at least one work disk (18, 22) has at least one recess (46) formed in the area of the work surface (34, 36) in which the deburring means (44) are arranged.
2. The apparatus according to claim 1, **characterized in that** the at least one recess is at least one groove (46).
3. The apparatus according to claim 1 or 2, **characterized in that** the deburring means (44) are arranged annularly circumferentially in the work surface (34, 36) and/or running radially in the work surface (34, 36) and/or running in a curved manner in the work surface (34, 36).
4. The apparatus according to one of the previous claims, **characterized in that** the device for guiding the workpieces has at least one runner disk (24) arranged in the work gap, which receives the workpieces to be machined in recesses (26) and can be rotated by means of a roller device, whereby received workpieces in the runner disk (24) move along cycloid paths.
5. The apparatus according to one of the previous claims, **characterized in that** the deburring means (44) have deburring brushes (44), which project with their bristles over the plane of the work surface (34, 36) of the at least one work disk (18, 22).
6. The apparatus according to claim 5, **characterized in that** the deburring means (44) are height-adjustable.
7. The apparatus according to one of the previous

claims, **characterized in that** the deburring means (44) can be driven in a rotating manner.

8. The apparatus according to claim 7, **characterized in that** the deburring means (44) can be driven in a rotating manner independently of the at least one work disk (18, 22).

10 Revendications

1. Dispositif pour meuler des deux côtés des pièces plates avec des meules de travail supérieure et inférieure (18, 22) qui présentent chacune une face de travail (34, 36) avec un revêtement de meulage, les faces de travail (34, 36) formant entre elles une fente de travail dans laquelle des pièces peuvent être meulées, au moins une des meules de travail (18, 22) pouvant être entraînée en rotation au moyen d'un entraînement, et présentant également un équipement pour le guidage des pièces dans la fente de travail, **caractérisé en ce que** sur au moins une des meules de travail (18, 22) il est disposé des moyens d'ébarbage (44) qui sont constitués pour ébarber les pièces pendant leur usinage dans le dispositif, la meule de travail (18, 22) au moins au nombre de un présentant au moins un logement (46) qui est formé dans la zone de la face de travail (34, 36) et dans lequel sont disposés les moyens d'ébarbage (44).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le logement au moins au nombre de un est au moins une rainure (46).
3. Dispositif selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les moyens d'ébarbage (44) sont disposés placés sous forme annulaire sur la périphérie dans la face de travail (34, 36) et/ou radialement dans la face de travail (34, 36) et/ou placés en forme d'arc dans la face de travail (34, 36).
4. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'équipement pour le guidage des pièces présente au moins un disque mobile (24) disposé dans la fente de travail, qui loge dans des évidements (26) les pièces à usiner et qui peut être mis en rotation au moyen d'un dispositif de roulement, de sorte que des pièces logées dans le disque mobile (24) se déplacent le long de trajectoires cycloïdales.
5. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens d'ébarbage (44) présentent des brosses d'ébarbage (44) qui, avec leurs poils, dépassent du niveau de la face de travail (34, 36) de la meule de travail (18, 22) au moins au nombre de un.

6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les moyens d'ébarbage (44) sont réglables en hauteur.
7. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens d'ébarbage (44) peuvent être entraînés en rotation. 5
8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les moyens d'ébarbage (44) peuvent être entraînés en rotation indépendamment de la meule de travail (18, 22) au moins au nombre de un. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

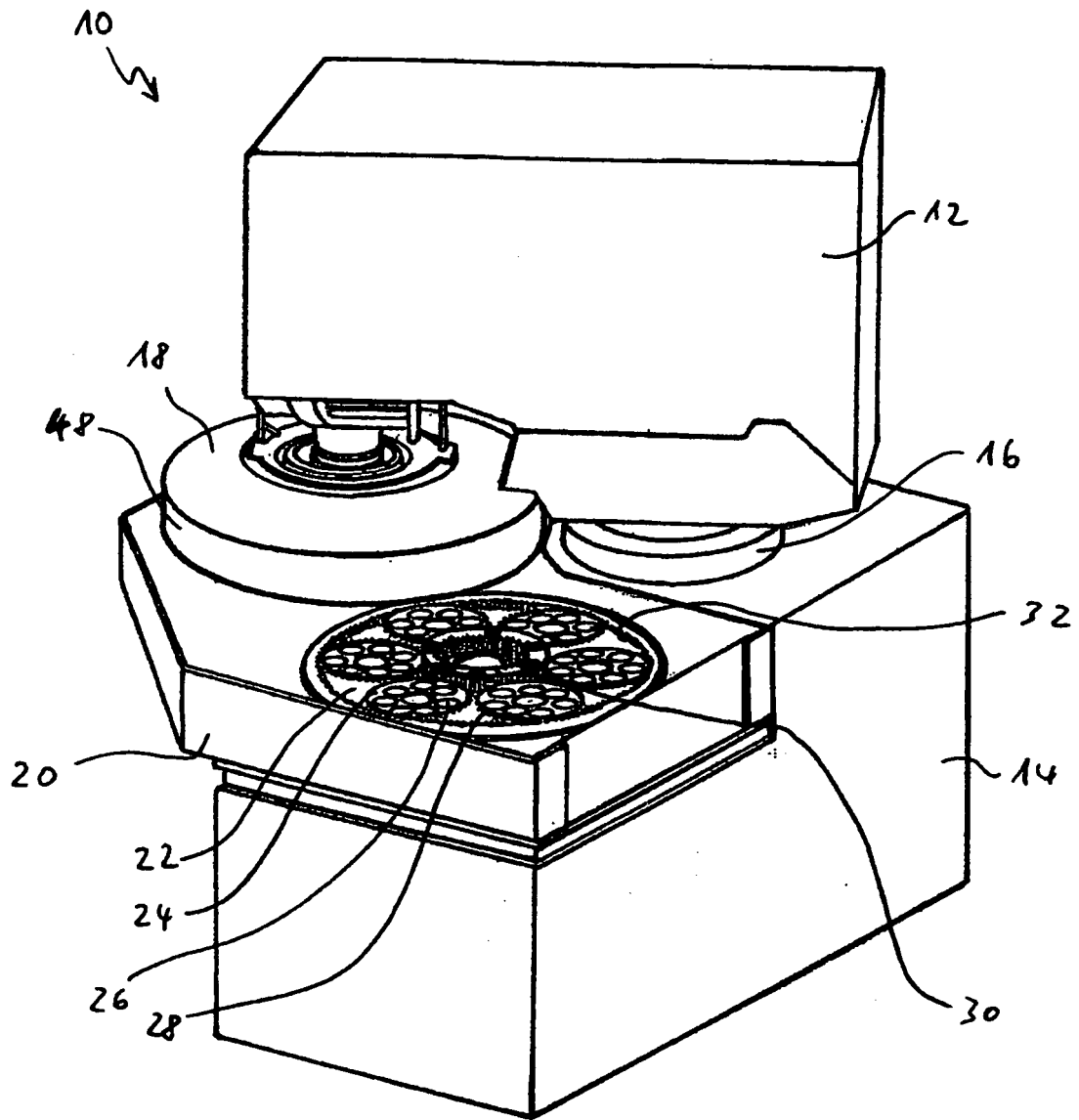


FIG. 1

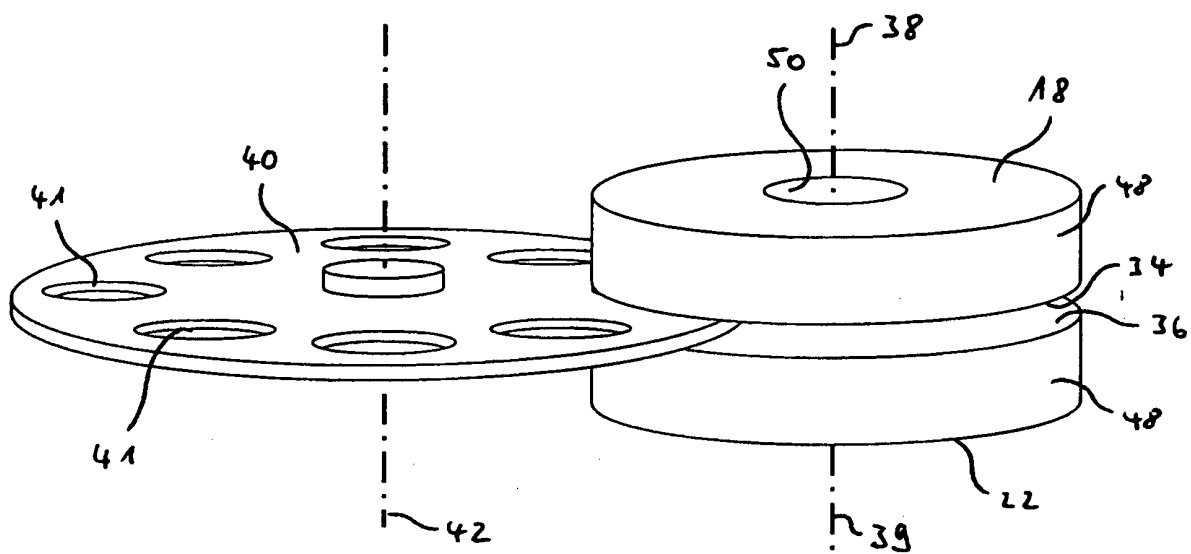


FIG. 2

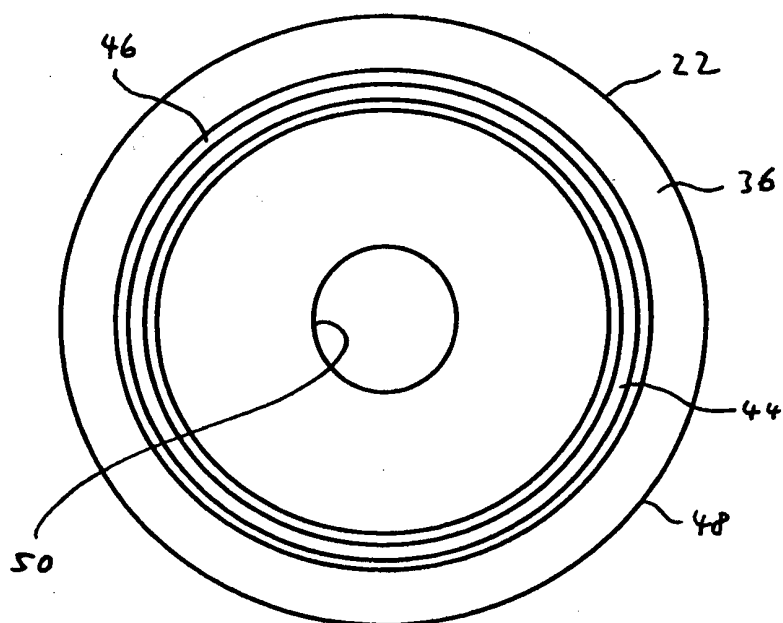
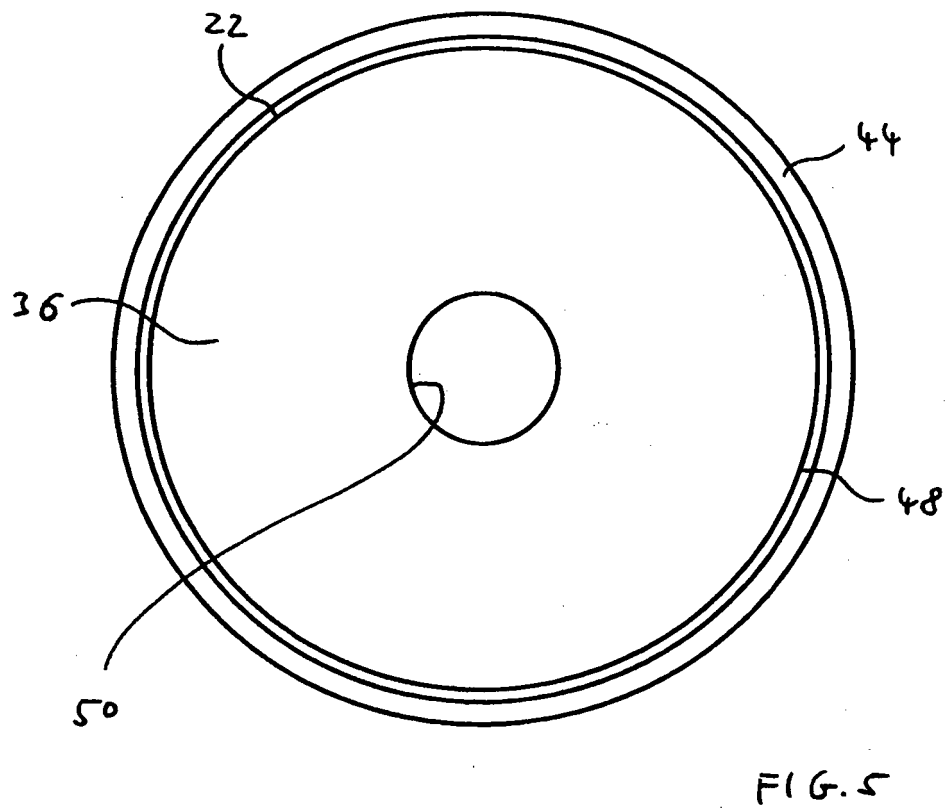
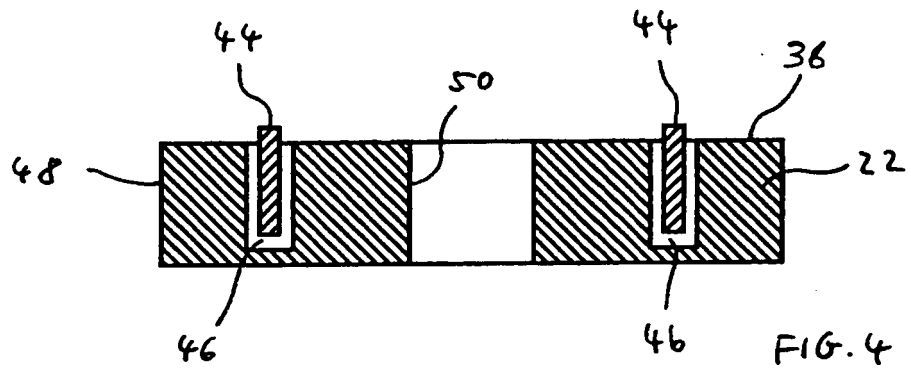
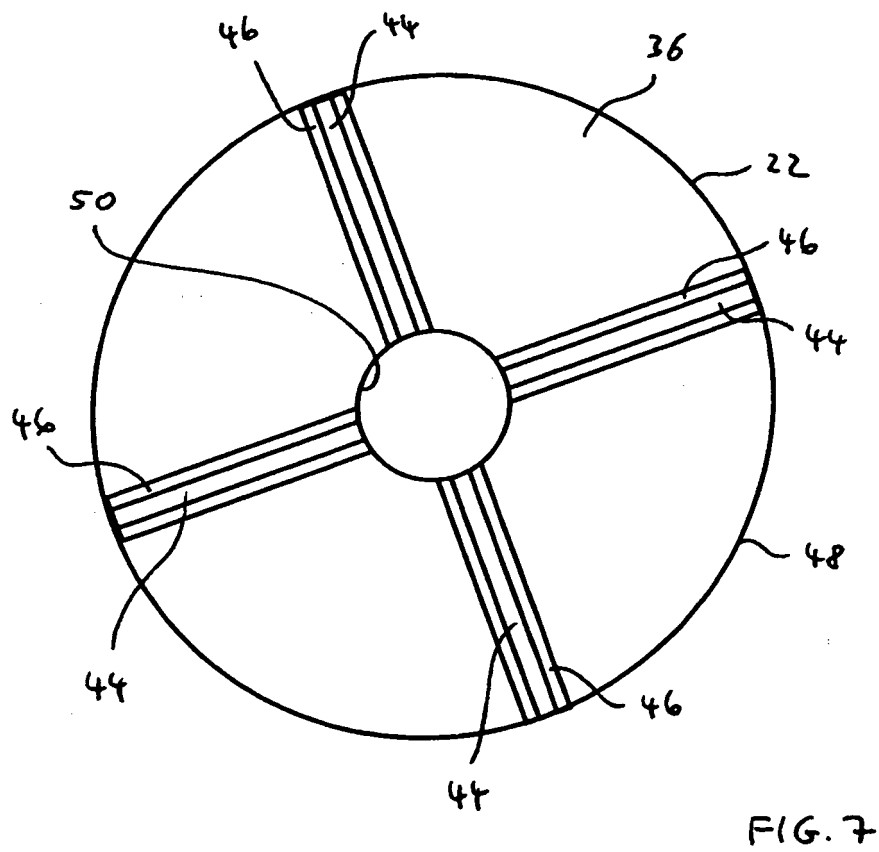
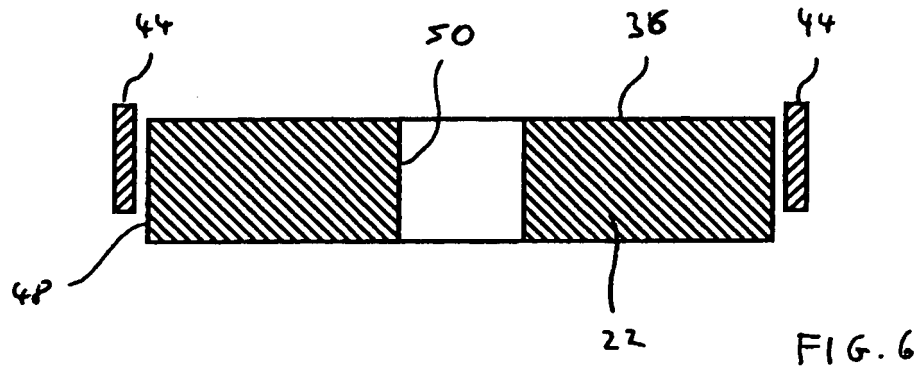


FIG. 3





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

- DE 19547085 A1 **[0002]**
- EP 0941803 A2 **[0002]**
- DE 202004013279 U1 **[0003]**
- EP 0776030 A2 **[0004]**
- EP 0940219 A2 **[0004]**
- DE 3335116 A1 **[0004]**