

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 158/2022
(22) Anmeldetag: 08.08.2022
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2023

(51) Int. Cl.: **B24B 7/17** (2006.01)
B24B 27/00 (2006.01)

(30) Priorität:
15.06.2022 AT A 60089/2022 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
US 4262452 A
DE 102019128522 A1

(71) Patentanmelder:
GST Grinder GmbH
2011 Sierndorf (AT)

(72) Erfinder:
Hacker Günter
2000 Stockerau (AT)
Aschauer Markus
2000 Stockerau (AT)

(54) **Vorrichtung für das Bearbeiten eines Scheibenrohlings durch Schleifen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für das Bearbeiten eines rotierend gehaltenen Scheibenrohlings (1) durch zwei rotierende Schleifscheiben (2), welche jeweils mit ihrer Mantelfläche mit jeweils einer Stirnfläche des Scheibenrohlings (1) in Kontakt sind.

Die Rotationsachse (3) von zumindest einer der beiden Schleifscheiben (2) ist in einem spitzen Winkel von maximal 30° zur Rotationsebene des Scheibenrohlings (1) geneigt ausgerichtet, wobei mit steigendem Abstand zur Achse (4) des Scheibenrohlings (1) der Abstand zwischen den beiden Rotationsachsen (3) der Schleifscheiben (2) abnimmt,

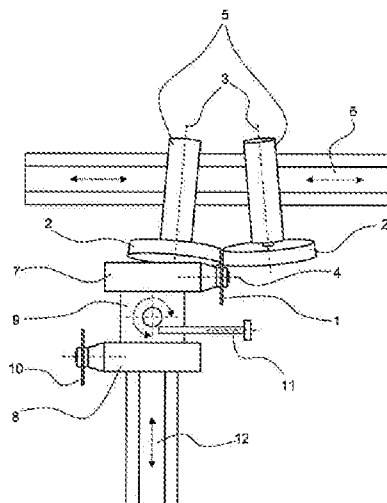
und/oder

jene beiden Geraden, in welchen die Achsen (3) der beiden Schleifscheiben (2) liegen, führen an gegenüberliegenden Seiten an der Achse (4) des Scheibenrohlings (1) vorbei,

und/oder

die Vorrichtung weist zwei Werkstückspindeln (8) auf, welche beide auf einer schwenkbaren Zustellvorrichtung (9) angeordnet sind.

Fig. 1



Zusammenfassung (Fig. 1)

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für das Bearbeiten eines rotierend gehaltenen Scheibenrohlings (1) durch zwei rotierende Schleifscheiben (2), welche jeweils mit ihrer Mantelfläche mit jeweils einer Stirnfläche des Scheibenrohlings (1) in Kontakt sind.

Die Rotationsachse (3) von zumindest einer der beiden Schleifscheiben (2) ist in einem spitzen Winkel von maximal 30° zur Rotationsebene des Scheibenrohlings (1) geneigt ausgerichtet, wobei mit steigendem Abstand zur Achse (4) des Scheibenrohlings (1) der Abstand zwischen den beiden Rotationsachsen (3) der Schleifscheiben (2) abnimmt,

und/oder

jene beiden Geraden, in welchen die Achsen (3) der beiden Schleifscheiben (2) liegen, führen an gegenüberliegenden Seiten an der Achse (4) des Scheibenrohlings (1) vorbei,

und/oder

die Vorrichtung weist zwei Werkstückspindeln (8) auf, welche beide auf einer schwenkbaren Zustellvorrichtung (9) angeordnet sind.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für das Bearbeiten eines Scheibenrohlings durch Schleifen.

Die vorliegende Erfindung ist besonders vorteilhaft zur Herstellung von Bremsscheiben anwendbar. Prinzipiell ist sie aber für das Herstellen einer umfassenderen Gruppe von Produkten anwendbar, insbesondere für kreisringförmige scheibenartige Produkte. Ohne die Erfindung darauf einzuschränken wird sie im nachfolgenden Text bevorzugt anhand des besonders wertvollen Anwendungsbeispiels "Bremsscheibe" beschrieben.

Eine Bremsscheibe im Sinne dieses Dokumentes ist ein flächiges, im Wesentlichen rotationssymmetrisches Gebilde, welches im bestimmungsgemäßen Einsatz an einem drehbaren Rad mit diesem mitrotierend angeordnet ist und zum Abbremsen der Rotationsbewegung an beiden Stirnseiten exzentrisch bezüglich der Rotationsachse mit Druck durch nicht mitrotierende Bremsbacken beaufschlagt wird, sodass zwischen Bremsscheibe und Bremsbacken eine Reibungskraft auftritt.

Qualitativ hochwertige Bremsscheiben bestehen heutzutage üblicherweise aus einem Verbund aus einem metallischen Kern und einer Beschichtung aus einem Material, welches eine höhere Abriebbeständigkeit aufweist als das Kernmaterial. Die Beschichtung ist üblicherweise ein Materialverbund, welcher neben anderen Stoffen beispielsweise keramische Partikel und/oder metallartige Karbide und/oder sehr feste Fasern beinhaltet. Derartige Beschichtungen von Bremsscheiben sind verglichen mit Stahl oder Gusseisen bestimmungsgemäß besser abriebfest, aber nur sehr schlecht spanabhebend zu bearbeiten. Die Herstellung einer derartigen Beschichtung aufweisenden Bremsscheibe umfasst einen Arbeitsschritt, in welchem von besagter Beschichtung durch einen Schleifvorgang Material abgetragen wird, um Flächen auszubilden, deren Abmessungen und Planheit die Präzisionsanforderungen für

die bestimmungsgemäßen Reibungsflächen der Bremsscheiben erfüllen.

Bei den zurzeit am häufigsten verwendeten Vorrichtungen für das Bearbeiten der als Reibungsflächen vorgesehenen Stirnflächenbereiche von Bremsscheiben durch Schleifen werden der Scheibenrohling und zwei Schleifscheiben zu Drehung um ihre jeweiligen Achsen angetrieben, wobei die beiden Schleifscheiben um eine gemeinsame Rotationsachse gedreht werden, welche parallel zur Rotationsachse des Scheibenrohlings ausgerichtet ist. Die beiden Schleifscheiben sind mit jeweils einer ihrer beiden Stirnflächen mit jeweils einer Stirnseite der Schleifscheibe in schleifendem Eingriff. Vor allem wegen der Gefahr von Überhitzung an den Arbeitsflächen ist bei diesen Vorrichtungen die erreichbare Durchsatzzahl stärker begrenzt als bei Vorrichtungen, bei denen Schleifscheiben mit ihrer Mantelfläche mit dem zu bearbeitenden Scheibenrohling in Kontakt sind.

Die Schriften US 4262452 A, DE 102019128522 A1, US 5607348 A, DE 2343949 A1, EP 0768147 A1 und US 2122978 A zeigen Vorrichtungen für das schleifende Bearbeiten von rotierenden Scheibenrohlingen durch jeweils zwei rotierende Schleifscheiben, bei denen die Schleifscheiben mit ihrer Mantelfläche mit jeweils einer Stirnfläche des Scheibenrohlings in Kontakt sind. Dabei liegen gemäß den Schriften DE 102019128522 A1, US 5607348 A, DE 2343949 A1, EP 0768147 A1 und US 2122978 A die Rotationsachsen der Schleifscheiben parallel zur Rotationsebene des Scheibenrohlings. Gemäß den verbleibenden beiden Schriften US 4262452 A und US 5607348 A liegen die Achsen der Schleifscheiben nicht parallel zur Rotationsachse des in Bearbeitung befindlichen Scheibenrohlings, sondern sind in einem kleinen spitzen Winkel zu dieser Ebene geneigt und zwar derart, dass auf der Seite der Schleifscheiben der Rotationsachse des Scheibenrohlings mit steigendem Radialabstand zur Rotationsachse des Scheibenrohlings auch der Abstand zwischen den beiden Rotationsachsen der Schleifscheiben zueinander zunimmt.

Die der vorliegenden Erfindung zu Grunde liegende Aufgabenstellung besteht darin, eine Vorrichtung für das schleifende Bearbeiten eines Scheibenrohlings durch zwei rotierende Schleifscheiben zu schaffen, bei welcher die Schleifscheiben jeweils mit der Mantelfläche an einer Stirnflächenseite des Scheibenrohlings in schleifendem Kontakt sind. Gegenüber den besprochenen derartigen Vorrichtungen soll die neue Vorrichtung dahingehend verbessert sein, dass sie unter vergleichbaren Rahmenbedingungen einen höheren Durchsatz ermöglicht.

Es wurden drei Merkmale identifiziert, mit denen die Aufgabe erfüllbar ist. Diese drei Merkmale sind am besten in Kombination miteinander anzuwenden. Die Aufgabe kann aber auch gelöst werden, wenn nur ein beliebiges der drei Merkmale angewandt wird oder wenn eine beliebige Zweiergruppe der drei Merkmale angewandt wird.

Die drei Merkmale sind:

- a Die Rotationsachsen der beiden Schleifscheiben sind nicht parallel zur Rotationsebene des Scheibenrohlings ausgerichtet, sondern sind in einem kleinen spitzen Winkel zu dieser Ebene geneigt und zwar derart, dass auf der Seite der Schleifscheiben der Rotationsachse des Scheibenrohlings mit steigendem Abstand zur Rotationsachse des Scheibenrohlings der Abstand zwischen den beiden Rotationsachsen der Schleifscheiben abnimmt.
- b Die beiden Geraden, in welchen die Rotationsachsen der beiden Schleifscheiben liegen, schneiden die Rotationsachse des Scheibenrohlings nicht, sondern sie führen an gegenüberliegenden Seiten daran vorbei.
- c Die Vorrichtung weist zwei Werkstückspindeln auf, welche jeweils einen Scheibenrohling halten und zu Rotation antreiben können, wobei die beiden Werkstückspindeln auf einer schwenkbaren Zustellvorrichtung angeordnet sind.

Die erfindungsgemäßen Merkmale sowie deren vorteilhafte Wirkung werden anhand einer Zeichnung veranschaulicht.

Fig. 1: Zeigt stark stilisiert eine Darstellung einer erfindungsgemäßen Anlage.

Die dargestellte Vorrichtung hat mit den Vorrichtungen gemäß dem Stand der Technik die folgenden Merkmale gemeinsam:

An dem jeweils in Bearbeitung befindlichen Scheibenrohling 1 werden beide Stirnflächen gleichzeitig bearbeitet. Dabei kommen zwei kreisringförmige Schleifscheiben 2 zum Einsatz, welche zu Rotation um ihre jeweilige Achse 3 angetrieben sind und jeweils mit ihrer Mantelfläche mit jeweils einer der beiden Stirnflächen des Scheibenrohlings 1 in Kontakt sind und von der Kontaktfläche Material abschleifen. Auch der Scheibenrohling 1 ist zu Rotation um seine Achse 4 angetrieben. Bezüglich dieser Achse 4 des Scheibenrohlings 1 liegen die beiden Kontaktflächen zwischen dem Scheibenrohling 1 und den beiden Schleifscheiben 2 auf der gleichen Umfangskoordinate und auf der gleichen Radialkoordinate.

Die beiden Schleifscheiben 2 sind durch jeweils eine als Schleifspindel 5 bezeichnete Vorrichtung gehalten und zu Rotation um ihre Achse 3 angetrieben. Um die Zustellung der Schleifscheiben 2 auf den in Bearbeitung befindlichen Scheibenrohling 1 bewerkstelligen zu können, sind die beiden Schleifspindeln 5 an einer Linearführung 6 parallel zur Achse 4 des in Bearbeitung befindlichen Scheibenrohlings 1 verschiebbar gehalten.

Indem die Schleifscheiben 2 mit ihren Mantelflächen und nicht mit ihren ebenen Stirnflächen mit dem jeweils in Bearbeitung befindlichen Scheibenrohling 1 in Kontakt sind, können die Kontaktflächen sehr klein - und linienartig schmal - gehalten werden, so dass es vergleichsweise einfach ist, ein Überhitzen des Scheibenrohlings 1 und der Schleifscheiben 2 zu vermeiden. Indem damit die beiden Schleifscheiben 2 von genau gegenüberliegenden Seiten

her während der Schleifbearbeitung an den in Bearbeitung befindlichen Scheibenrohling 1 andrücken, wird dieser Scheibenrohling 1 nicht bzw. kaum mit Biegespannungen belastet, womit es vergleichsweise einfach wird, verformungsfrei, vibrationsfrei und mit hoher Präzision zu arbeiten.

Entsprechend der erfindungsgemäßen Weiterentwicklung a) liegen die Achsen 3 der Schleifscheiben 2 nicht parallel zur Rotationsebene des in Bearbeitung befindlichen Scheibenrohlings 1, sondern sie sind in einem kleinen spitzen Winkel (weniger als 30° , typischerweise etwa 5°) zu dieser Ebene geneigt und zwar derart, dass auf der Seite der Schleifscheiben 2 der Achse 4 des Scheibenrohlings 1 mit steigendem Abstand zur Achse 4 der Abstand zwischen den beiden Achsen 3 der Schleifscheiben 2 abnimmt.

Gegenüber einer Anordnung, bei welcher die Achsen der Schleifscheiben 2 bezüglich der Rotationsebene des in Bearbeitung befindlichen Scheibenrohlings 1 so wie beim Stand der Technik ausgerichtet sind, werden damit Platzprobleme vermindert, sodass es einfacher wird, Schleifscheiben 2 mit sehr großem Durchmesser zu verwenden. Durch großen Durchmesser der Schleifscheiben 2 wird Durchsatzserhöhung der Vorrichtung erreicht, weil gegenüber der Anwendung von Schleifscheiben 2 mit kleinerem Durchmesser die Gefahr von Überhitzung an den Kontaktflächen zum Scheibenrohling 1 weiter verringert wird und weil die Schleifscheiben 2 weniger oft nachkalibriert werden müssen und nicht so rasch ausgetauscht werden müssen.

Wenn die Achse 3 einer Schleifscheibe 2 zur Rotationsebene des in Bearbeitung befindlichen Scheibenrohlings 1 geneigt ist, ist - wie dargestellt - die Mantelfläche der betreffenden Schleifscheibe 2 keine Kreiszylindermantelfläche, sondern eine Kegelstumpfmantelfläche.

Optional (nicht dargestellt) ist es auch möglich nur bei einer der beiden Schleifscheiben 2 deren Achse 3 zur Rotationsebene des

in Bearbeitung befindlichen Scheibenrohlings 1 geneigt anzuordnen.

Entsprechend der erfindungsgemäßen Weiterentwicklung b) liegen die beiden Achsen 3 der Schleifscheiben 2 nicht in einer gemeinsamen, zur Rotationsebene des in Bearbeitung befindlichen Scheibenrohlings 1 normal ausgerichteten Ebene, sondern sind bezüglich einer derartigen Ebene um wenige Winkelgrade (maximal 15°) in entgegengesetzten Richtungen verschwenkt. Damit liegen die beiden linienförmigen Kontaktflächen der Schleifscheiben 2 mit dem in Bearbeitung befindlichen Scheibenrohling 1 nicht parallel zueinander, sondern liegen bei Ansicht mit zur Achse 4 des Scheibenrohlings 1 parallel liegender Blickrichtung leicht überkreuzt. Damit schneiden die beiden Geraden, in welchen die Rotationsachsen der beiden Schleifscheiben liegen, nicht die Achse 4 des Scheibenrohlings 1, sondern sie führen an radial einander gegenüberliegenden Seiten daran vorbei. Bevorzugt ist bei beiden dieser Geraden der Abstand zu Achse 4 gleich groß. (Der Abstand zwischen zwei Geraden, welche einander nicht kreuzen und nicht parallel zueinander sind, ist gleich der Länge jener Verbindungsstrecke zwischen den beiden Geraden, welche auf beide Geraden im rechten Winkel steht.)

Durch die Maßnahme gemäß der erfindungsgemäßen Weiterentwicklung b) wird erreicht, dass stoßartige Kraftbelastungen auf die Schleifscheiben 2, welche durch Dickschwankungen oder durch örtliche Schwankungen der Stabilität des Scheibenrohlings 1 verursacht werden, nicht so heftig ausfallen, wie wenn die Kontaktflächen der beiden Schleifscheiben 2 parallel zueinander ausgerichtet wären. Damit werden Schwingungen vermieden, Kalibriervorgänge an den Schleifscheiben 2 eingespart und die Standzeiten der Schleifscheiben 2 verbessert.

Gemäß einer bevorzugten Ausführung von Merkmal b sind die beiden Achsen 3 der beiden Schleifscheiben 2 gegenüber einer Ebene in

welcher die Achse 4 des Scheibenrohlings 1 liegt, in entgegengesetzten Richtungen gleich weit geneigt. Damit ist bezüglich Kräften die von den beiden Schleifscheiben 2 aus auf den Scheibenrohling 1 in dessen Radialrichtung ausgeübt werden, bestmöglich Kräftegleichgewicht erreichbar.

Entsprechend der erfindungsgemäßen Weiterentwicklung c) weist die Vorrichtung zwei Werkstückspindeln 7, 8 auf, welche beide auf einer schwenkbaren Zustellvorrichtung 9 angeordnet sind. Durch die Schwenkbarkeit der Zustellvorrichtung 9 kann wahlweise die eine oder die andere der beiden Werkstückspindeln 7, 8 in jene Position geschwenkt werden, in welcher der an ihr angeordnete Scheibenrohling 1 bearbeitet werden kann. Damit kann dann, wenn an der einen Werkstückspindel (7) gerade ein Scheibenrohling 1 durch die Schleifscheiben 2 bearbeitet wird, ohne Zeitverlust an der zweiten Werkstückspindel (8) ein dort befindlicher Teil 10, welcher durch erfindungsgemäße Schleifbearbeitung eines Scheibenrohlings 1 entstanden ist, entnommen werden und dann ein weiterer noch zu bearbeitender Scheibenrohling montiert werden. (Das Entnehmen bzw. Montieren kann typischerweise durch einen Roboter oder eine sonstige automatisch arbeitende Vorrichtung geschehen.) Durch die Maßnahme gemäß der erfindungsgemäßen Weiterentwicklung c) wird also erreicht, dass die Zeit für den Wechsel der Werkstücke kaum Pausen der Schleifvorgänge verursacht.

Gemäß einer skizzierten, zum Merkmal c optionalen Weiterentwicklung ist an der Zustellvorrichtung 9 auch eine Abrichteinheit 11 montiert. Diese besteht (wie an sich bekannt) aus einer Abrichtscheibe und einer diese haltenden und zu Rotation antreibenden Halte- und Antriebseinheit. Die Abrichteinheit 11 dient dazu, die Arbeitsoberflächen der Schleifscheiben 2 nach einer festgelegten Anzahl von Arbeitszyklen zu vermessen und durch Abtrag von Material neu zu kalibrieren bzw. zu schärfen.

Gemäß einer weiteren skizzierten und zum Merkmal c optionalen Weiterentwicklung ist die Zustellvorrichtung 9 durch eine weitere Linearführung 12 normal zur Richtung der Achse 4 des in Bearbeitung befindlichen Scheibenrohlings 1 verschiebbar. Damit sind auch die Werkstückspindeln 7, 8 und die ggf. auch daran angeordnete Abrichteinheit 11 durch die weitere Linearführung 12 normal zur Richtung der Achse 4 des in Bearbeitung befindlichen Scheibenrohlings 1 verschiebbar.

Vorteilhafte Effekte, die damit erreichbar werden, sind:

- Es können Platzprobleme beim Schwenken der Zustellvorrichtung 9 vermieden werden.
- Die Position des in Bearbeitung befindlichen Scheibenrohlings 1 relativ zu den Schleifscheiben 2 kann in einer weiteren Dimension wählbar eingestellt werden.
- Es kann eine relative Oszillierbewegung zwischen den Schleifscheiben 2 und dem Scheibenrohling 1 radial zur Achse 4 des Scheibenrohlings 1 eingestellt werden. Damit kann die Oberflächengüte erhöht werden.
- Es können auch Scheibenrohlinge 1 bearbeitet werden, bei denen die Breite der zu bearbeitenden Fläche größer ist als die Eingriffsbreite (Breite der Mantelfläche) der Schleifscheiben 2.
- Die Abrichteinheit 11 braucht keine eigene Verschiebevorrichtung für Verschiebebewegung der Abrichtscheibe entlang derer Rotationsachse aufweisen.

Wenn das erfindungsgemäße Merkmal b verwirklicht wird, müssen während der Bewegung der mit den Schleifscheiben in Eingriff befindlichen Abrichteinheit 11 entlang der Linearführung 12 auch leichte Bewegungen der Schleifscheiben 2 entlang der Linearführungen 6 erfolgen. Wenn keine derartige Zusatzbewegung gemacht werden würde, würden die Mantelflächen der Schleifscheiben 2 nicht die Form einer Kegelstumpfmantelfläche (bzw. Kreiszyylinder-

mantelfläche wenn Merkmal a nicht verwirklicht wird) annehmen, sondern wären aus der Blickrichtung im rechten Winkel zu ihrer jeweiligen Achse 3 leicht konkav gewölbt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung für das Bearbeiten eines Scheibenrohlings (1) durch Schleifen, wobei der Scheibenrohling (1) ein im Wesentlichen flächiges und rotationssymmetrisches Gebilde ist und die Vorrichtung eine Werkstückspindel (7) und zwei Schleifspindeln (5) aufweist, wobei die Werkstückspindel (7) dazu ausgelegt ist, den Scheibenrohling (1) zu halten und um seine Achse (4) rotierend zu bewegen und wobei die beiden Schleifspindeln (5) dazu ausgelegt sind, jeweils eine kreisringförmige Schleifscheibe (2) zu halten und um ihre Achse (3) rotierend zu bewegen, wobei die Schleifscheiben (2) jeweils mit ihrer Mantelfläche mit jeweils einer Stirnfläche des Scheibenrohlings (1) in Kontakt bringbar sind, wobei die beiden Kontaktflächen zwischen dem Scheibenrohling (1) und den beiden Schleifscheiben (2) bezüglich der Achse (4) des Scheibenrohlings (1) auf der gleichen Umfangskoordinate und auf der gleichen Radialkoordinate liegen,

dadurch gekennzeichnet, dass

a) die Rotationsachse (3) von zumindest einer der beiden Schleifscheiben (2) in einem spitzen Winkel von maximal 30° zur Rotationsebene des Scheibenrohlings (1) geneigt ausgerichtet ist, wobei die auf der Seite der Schleifscheiben (2) der Achse (4) des Scheibenrohlings (1) mit steigendem Abstand zur Achse (4) des Scheibenrohlings (1) der Abstand zwischen den beiden Rotationsachsen (3) der Schleifscheiben (2) abnimmt,

und/oder dass

b) jene beiden Geraden, in welchen die Achsen (3) der beiden Schleifscheiben (2) liegen, an gegenüberliegenden Seiten an der Achse (4) des Scheibenrohlings (1) vorbeiführen,

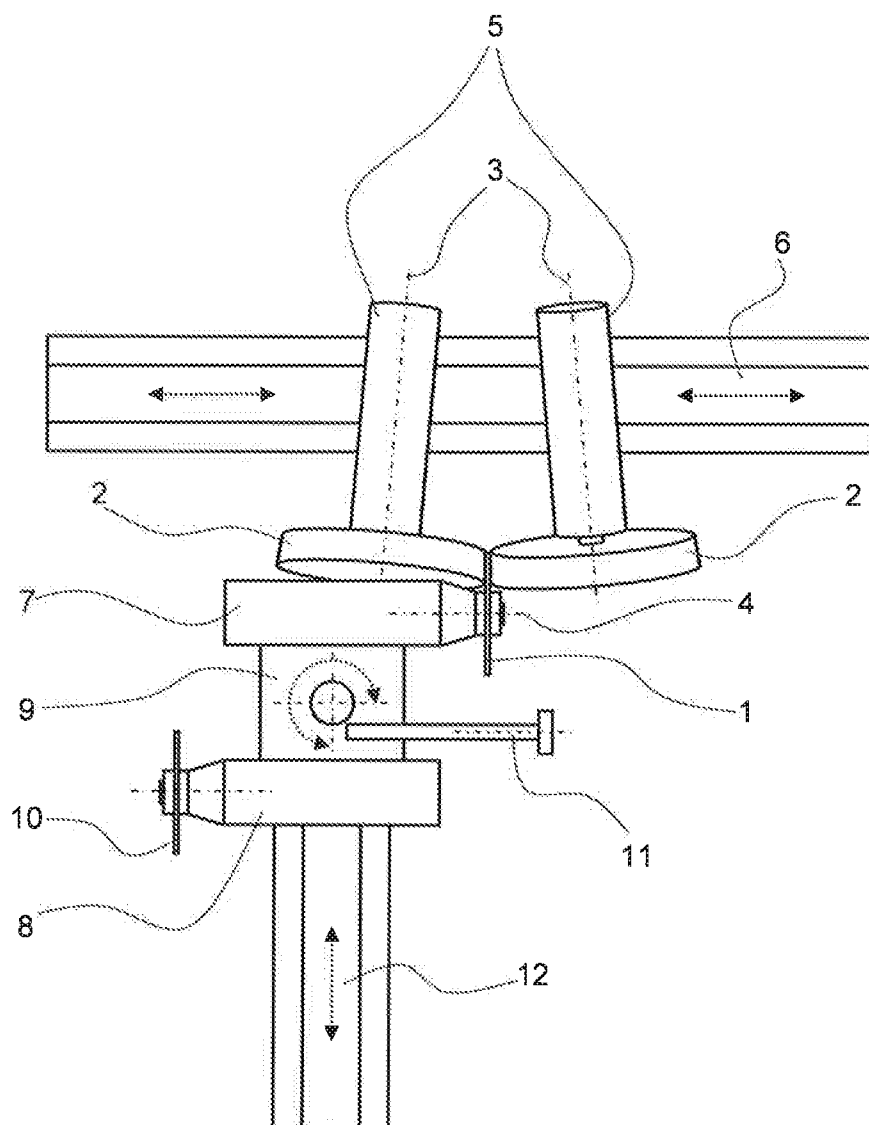
und/oder dass

- c) die Vorrichtung zwei Werkstückspindeln (7,8) aufweist, welche jeweils dazu ausgelegt sind, einen Scheibenrohling (1) halten und zu Rotation antreiben zu können, wobei beide Werkstückspindeln (7,8) auf einer schwenkbaren Zustellvorrichtung (9) angeordnet sind, sodass wahlweise die eine oder die andere der beiden Werkstückspindeln (7, 8) in jene Position geschwenkt werden kann, in welcher der an ihr angeordnete Scheibenrohling (1) bearbeitet werden kann.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsen (3) von beiden Schleifscheiben (2) in einem spitzen Winkel zur Rotationsebene des Scheibenrohlings geneigt ausgerichtet sind.
 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Achsen (3) der beiden Schleifscheiben (2) gegenüber einer Ebene in welcher die Achse (4) des Scheibenrohlings liegt, in entgegengesetzten Richtungen gleich weit geneigt sind.
 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Werkstückspindeln (7, 8) bezüglich der Schwenkachse der Zustellvorrichtung (9) zueinander um 180° verdreht sind.
 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zustellvorrichtung (9) durch eine Linearführung (12) parallel zur Rotationsebene des in Bearbeitungsstellung befindlichen Scheibenrohlings verschiebbar ist.
 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Zustellvorrichtung (9) auch eine Abrichteinheit (11), welche für das Kalibrieren der Schleifscheiben (2) ausgelegt ist, angeordnet ist.

BSB1

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Scheibenrohling (1) ein Bremsscheibenrohling ist.

Fig. 1



Patentansprüche

1. Vorrichtung für das Bearbeiten eines Scheibenrohlings (1) durch Schleifen, wobei der Scheibenrohling (1) ein im Wesentlichen flächiges und rotationssymmetrisches Gebilde ist und die Vorrichtung eine Werkstückspindel (7) und zwei Schleifspindeln (5) aufweist, wobei die Werkstückspindel (7) dazu ausgelegt ist, den Scheibenrohling (1) zu halten und um seine Achse (4) rotierend zu bewegen und wobei die beiden Schleifspindeln (5) dazu ausgelegt sind, jeweils eine kreisringförmige Schleifscheibe (2) zu halten und um ihre Achse (3) rotierend zu bewegen, wobei die Schleifscheiben (2) jeweils mit ihrer Mantelfläche mit jeweils einer Stirnfläche des Scheibenrohlings (1) in Kontakt bringbar sind, wobei die beiden Kontaktflächen zwischen dem Scheibenrohling (1) und den beiden Schleifscheiben (2) bezüglich der Achse (4) des Scheibenrohlings (1) auf der gleichen Umfangskoordinate und auf der gleichen Radialkoordinate liegen, dadurch gekennzeichnet, dass
die Rotationsachse (3) von zumindest einer der beiden Schleifscheiben (2) in einem spitzen Winkel von maximal 30° zur Rotationsebene des Scheibenrohlings (1) geneigt ausgerichtet ist, wobei auf der Seite der Schleifscheiben (2) der Achse (4) des Scheibenrohlings (1) mit steigendem Abstand zur Achse (4) des Scheibenrohlings (1) der Abstand zwischen den beiden Rotationsachsen (3) der Schleifscheiben (2) abnimmt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsen (3) von beiden Schleifscheiben (2) in einem spitzen Winkel zur Rotationsebene des Scheibenrohlings geneigt ausgerichtet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass jene beiden Geraden, in welchen die Achsen (3) der bei-

den Schleifscheiben (2) liegen, an gegenüberliegenden Seiten an der Achse (4) des Scheibenrohlings (1) vorbeiführen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Achsen (3) der beiden Schleifscheiben (2) gegenüber einer Ebene in welcher die Achse (4) des Scheibenrohlings liegt, in entgegengesetzten Richtungen gleich weit geneigt sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zwei Werkstückspindeln (7,8) aufweist, welche jeweils dazu ausgelegt sind, einen Scheibenrohling (1) halten und zu Rotation antreiben zu können, wobei beide Werkstückspindeln (7,8) auf einer schwenkbaren Zustellvorrichtung (9) angeordnet sind, sodass wahlweise die eine oder die andere der beiden Werkstückspindeln (7, 8) in jene Position geschwenkt werden kann, in welcher der an ihr angeordnete Scheibenrohling (1) bearbeitet werden kann.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Werkstückspindeln (7, 8) bezüglich der Schwenkachse der Zustellvorrichtung (9) zueinander um 180° verdreht sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Zustellvorrichtung (9) durch eine Linearführung (12) parallel zur Rotationsebene des in Bearbeitungsstellung befindlichen Scheibenrohlings verschiebbar ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Zustellvorrichtung (9) auch eine Abrichteinheit (11), welche für das Kalibrieren der Schleifscheiben (2) ausgelegt ist, angeordnet ist.
9. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 für das Bearbeiten von Bremsscheibenrohlingen.