

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.11.2023 Patentblatt 2023/46

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B24B 3/46^(2006.01) **B24B 49/12**^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23173176.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B24B 3/463; B24B 49/12

(22) Anmeldetag: **12.05.2023**

(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:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Schindler Holding GmbH & Co KG**
73655 Plüderhausen (DE)

(72) Erfinder: **Schindler, Manfred**
73655 Plüderhausen (DE)

(74) Vertreter: Patentanwaltzkanzlei Hutzelmann
Schloß Osterberg
89296 Osterberg (DE)

(30) Priorität: 12.05.2022 DE 102022112000

(54) VORRICHTUNG ZUM SCHÄFEN UND VERFAHREN ZUM BETRIEB DER VORRICHTUNG

(57) Vorrichtung zum Schärfen von Schneiden von Messern (1) oder anderen Schneidwerkzeugen mit vorzugsweise nicht linearem Verlauf, wobei eine Aufnahme (4) zur Fixierung des Messers (1), mindestens eine Meßeinrichtung (6) und mindestens eine Schleifeinrichtung (7) vorgesehen ist und Verfahren zum Betrieb dieser Vorrichtung, wobei in eine Aufnahme (4) ein Messer (1) ein-

gespannt wird und zunächst der Verlauf der Schneide im Vergleich zu einer vorgegebenen Kurvenscheibe (2) ermittelt wird und dann auf dieser Basis eine Abweichung von der vorgegebenen Kurvenscheibenkontur (2) berechnet und der Schärfprozess entsprechend einreguliert wird.

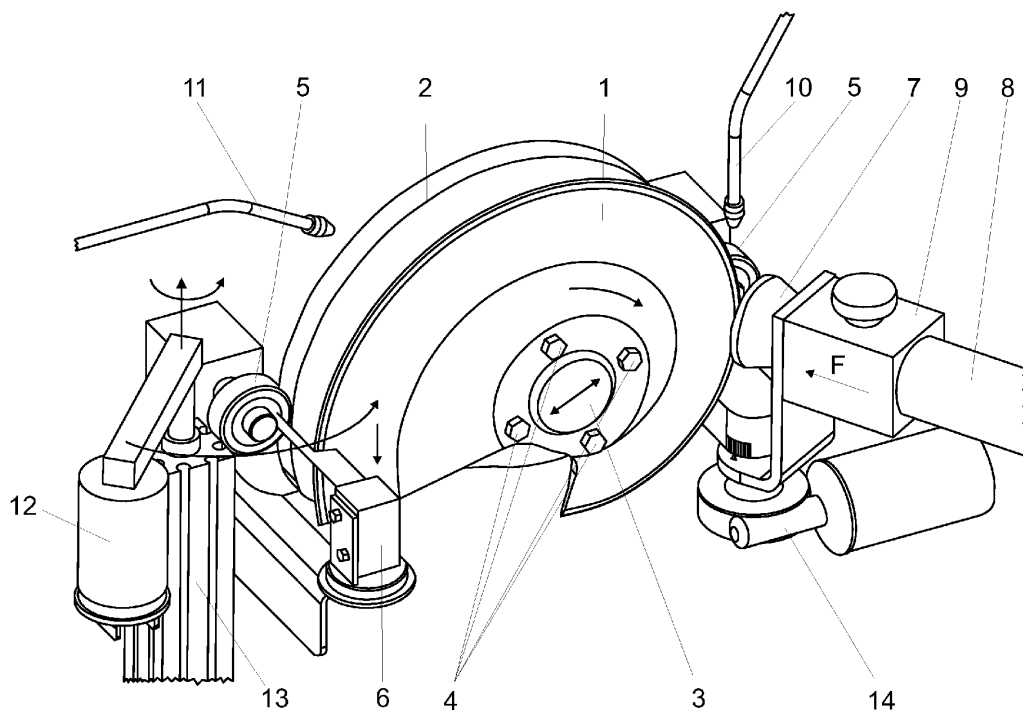


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schärfen von Schneiden von Messern oder anderen Schneidwerkzeugen mit vorzugsweise nicht linearem Verlauf, sowie ein Verfahren zum Betrieb der Vorrichtung.

[0002] An den Schneiden von Messern, insbesondere von Sichelmessern entsteht durch deren Einsatz in Hochleistungsaufschnittschneidemaschinen, sogenannten Slicern, Verschleiß. Dieser Verschleiß ist trotz härtester Messermaterialien erheblich, da Slicer mit hohen Schnitzzahlen von bis zu 2000 Schnitten pro Minute betrieben werden. Mit zunehmendem Verschleiß liefern die Messer keine glatten, sauberen Schnitte mehr und auch die Ablageposition und -form der abgetrennten Scheiben verändert sich unkontrollierbar.

[0003] Da Messer sehr kostspielig sind, muss deren Gebrauchsdauer möglichst hoch sein. Aus diesem Grunde sollen Messer nach Abstumpfung so nachgeschärft werden, dass die ursprünglichen Schnitteigenschaften wieder vollumfänglich erreicht werden.

[0004] Dieser Nachschärfprozess ist bei vielen Anwendungen bereits nach jeder Arbeitsschicht notwendig, da nicht nur die Schnittqualität sondern auch die Ablagequalität der abgetrennten Scheiben aufrechterhalten werden muss.

[0005] Messer können aufgrund der geometrischen Verhältnisse nur bis zu einer gewissen Verschleißgrenze, die nach heutigem Stand zwischen 5 bis 10mm Abnahme des äußeren Messerradius beträgt, nachgeschliffen werden.

[0006] Dabei ist es erforderlich einen Schärfprozess so zu gestalten, daß exakt die gleiche Schneidengeometrie über dem Schneidenverlauf sichergestellt wird, wie im Neuzustand des Messers.

[0007] Die Materialabnahme soll beim Schärfvorgang dabei möglichst gering sein.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung und ein Verfahren vorzuschlagen, welche diese beiden Aspekte vereint.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine Aufnahme zur Fixierung des Messers, mindestens eine Meßeinrichtung und mindestens eine Schleifeinrichtung vorgesehen ist.

[0010] Hierdurch wird es ermöglicht, einerseits die Kontur und damit den Verschleiß des Messers zu ermitteln und mittels der Schleifvorrichtung das Messer nachzuschärfen.

[0011] Dabei hat es sich erfindungsgemäß als sehr vorteilhaft erwiesen, wenn wenigstens ein Antrieb für radiale und/oder transversale Bewegung des Messers und/oder der Meßeinrichtung und/oder der Schleifeinrichtung vorgesehen ist.

[0012] Damit wird die Vorrichtung sehr gut steuerbar.

[0013] Eine weitere erfindungsgemäß sehr vorteilhafte Ausgestaltung liegt vor, wenn die Antriebe als Servoantriebe, Pneumatikmotoren, Hydraulikmotore oder der-

gleichen ausgebildet sind.

[0014] Diese Antriebe haben sich aufgrund ihrer jeweiligen Eigenschaften als besonders geeignet erwiesen.

[0015] Eine erfindungsgemäß äußerst vorteilhafte Ausgestaltung liegt vor, wenn eine Kurvenscheibe zur Steuerung des Schleifvorganges vorgesehen ist.

[0016] Mittels einer Kurvenscheibe wird der Verlauf der Schneide des Messers definiert.

[0017] Dabei hat es sich auch als sehr vorteilhaft erwiesen, wenn die Kurvenscheibe virtuell vorgesehen ist.

[0018] Durch eine virtuell vorgegebene Kurvenscheibe kann diese je nach zu bearbeitendem Messer sehr leicht ausgetauscht werden.

[0019] Eine weitere sehr vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung liegt vor, wenn eine Reinigungseinrichtung vorgesehen ist.

[0020] Mit dieser Reinigungseinrichtung kann das Messer vor und/oder nach dem Schleifvorgang gereinigt werden. Unerwünschte Partikel werden entfernt.

[0021] Dabei hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn die Reinigungseinrichtung zur Verwendung von Druckluft und/oder Reinigungsflüssigkeit ausgebildet ist.

[0022] Je nach verwendeten Schleifmaterialien ist eine Reinigung mittels Druckluft oder mittels Reinigungsflüssigkeit besser geeignet.

[0023] Erfindungsgemäß hat es sich auch als sehr vorteilhaft erwiesen, wenn eine Andruckvorrichtung für die Schleifeinrichtung vorgesehen ist.

[0024] Die Andruckeinrichtung sorgt für einen gleichmäßigen Schleifvorgang.

[0025] Weiterhin hat es sich als sehr vorteilhaft erwiesen, wenn eine Steuerungseinrichtung vorgesehen ist.

[0026] Mittels der Steuervorrichtung können die mit der Meßeinrichtung ermittelten Daten so umgesetzt werden, daß die Schleifeinrichtung so gesteuert werden kann, daß ein möglichst geringer Materialabtrag eine Wiederherstellung der Schneide erzielt.

[0027] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es sehr vorteilhaft, wenn die Meßeinrichtung als optische Abtasteinrichtung, insbesondere nach dem Prinzip des Lichtschnitts ausgebildet ist.

[0028] Hierdurch können berührungslos sehr präzise Meßdaten des Schneidenverlaufs ermittelt werden. Die Schneide kann dabei an vorbestimmten Punkten vermessen werden.

[0029] Eine weitere sehr vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung liegt vor, wenn eine Abdeckung und/oder ein Schutzgehäuse für die Meßeinrichtung vorgesehen ist.

[0030] Hiermit wird unerwünschte Verschmutzung der Meßeinrichtung vor allem beim Schleifvorgang verhindert.

[0031] Ein erfindungsgemäß äußerst vorteilhaftes Verfahren zur Betrieb einer erfindungsgemäßen Vorrichtung liegt vor, wenn in eine Aufnahme ein Messer eingespannt wird und zunächst der Verlauf der Schneide im Vergleich zu einer vorgegebenen Kurvenscheibe ermit-

telt wird und dann auf dieser Basis eine Abweichung von der vorgegebenen Kurvenscheibenkontur berechnet und der Schärfprozess entsprechend einreguliert wird.

[0032] Durch die Ermittlung des tatsächlichen Schneidenverlaufes kann dessen Abweichung vom Sollverlauf bestimmt werden, wodurch auch der Verschleißgrad bekannt wird. Auf dieser Basis wird ein optimaler Schleifvorgang zum Schärfen der Schneide bestimmt.

[0033] Dabei hat es sich als sehr vorteilhaft erwiesen, wenn die Ermittlung des Verlaufs der Schneide mit einer Meßeinrichtung erfolgt, wobei hierbei eine optische Meßeinrichtung, die insbesondere nach dem Prinzip des Lichtschnitts arbeitet, eingesetzt werden kann.

[0034] Die Verwendung einer derartigen Meßeinrichtung ermöglicht die kontaktlose Ermittlung hochpräziser Meßdaten.

[0035] Weiterhin hat es sich als sehr vorteilhaft erwiesen, wenn die Abweichung von der vorgegebenen Kullissenscheibe rechnerisch ermittelt wird und diese Vergleichswerte die Basis zur Steuerung des Schärfprozesses durch Schleifen bilden.

[0036] Damit kann ein optimaler Schärfprozess bei geringem Materialabtrag durchgeführt werden.

[0037] Eine ebenfalls sehr vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung liegt vor, wenn die Meßeinrichtung an diskreten, vorgegebenen Punkten die Messungen vornimmt.

[0038] Meßdaten von diskreten Punkten reichen in der Regel aus, um den Zustand der Schneide zu ermitteln.

[0039] Äußerst vorteilhaft ist es gemäß einer weiteren Ausbildung der Erfindung auch, wenn die Meßeinrichtung den Schneidenwinkel, die Schneidenfasenlänge, den Schneidenflankenwinkel und/oder die Schneidenfasenlänge ermittelt.

[0040] All dies sind Indikatoren für den Zustand der Schneide. Diese müssen alle wieder auf Sollmaß gebracht werden um eine optimale Funktion des Messers zu gewährleisten.

[0041] Es hat sich auch als sehr vorteilhaft erwiesen, wenn durch die Meßeinrichtung der Verschleißzustand des Messers relativ zum vorgegebenen Schneidenverlauf gemessen wird.

[0042] Damit kann der Verschleißgrad festgestellt werden und eine Entscheidung getroffen werden, ob das Messer nochmals geschärft werden kann.

[0043] Äußerst vorteilhaft ist es erfindungsgemäß auch, wenn nach dem Schleifvorgang das Messer nochmals vermessen wird und ein Soll-Ist-Vergleich durchgeführt wird.

[0044] Hierdurch wird eine Qualitätskontrolle durchgeführt. Es wird kontrolliert, ob der gewünschte Effekt durch den Schleifvorgang erzielt wurde. Gegebenenfalls kann nochmals nachgearbeitet werden.

[0045] Weiterhin ist es äußerst vorteilhaft, wenn die Steuerung die relevanten Parameter des Schleifprozesses vor allem hinsichtlich Andruckkraft, Schlifwinkel, Schleifscheibendrehzahl, Bewegungsgeschwindigkeit des Messers steuert und überwacht.

[0046] Damit wird ein sehr genauer und schonender Schärfprozess gewährleistet.

[0047] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist es auch sehr vorteilhaft, wenn die Steuerung Mechanismen der Fuzzy-Logik und/oder der künstlichen Intelligenz nutzt und so den Schärfprozess optimiert.

[0048] Hiermit kann eine Anpassung des Schärfprozesses an unterschiedliche Gegebenheiten sichergestellt werden.

[0049] Weiterhin hat es sich als sehr vorteilhaft erwiesen, wenn die Meßeinrichtung während des Schleifprozesses mit einem Schutzgehäuse abgedeckt wird und hierzu ein Aktuator vorgesehen sein kann, der das Schutzgehäuse vor Beginn des Schleifprozesses auf die Meßeinrichtung aufsetzt und danach wieder entfernt.

[0050] Damit wird eine unerwünschte und den Meßvorgang störende Verschmutzung der Meßeinrichtung durch den Schleifprozess verhindert.

[0051] Weiterhin hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn das Messer nach dem Schleifvorgang mit einer Reinigungsvorrichtung von Schleifrückständen befreit wird, wobei hierzu eine Druckluftdüse und/oder eine Wascheinrichtung mit Reinigungsflüssigkeit vorgesehen sein kann.

[0052] Durch die Reinigung des Messers mittels Druckluft und/oder Reinigungsflüssigkeit wird verhindert, daß Schleifpartikel, sei es Abrieb von der Schleifeinrichtung oder auch Abrieb vom Messer am Messer anhaften und bei einem abschließenden Meßvorgang die Meßergebnisse verfälschen. Zudem wird verhindert, daß diese Partikel bei Entnahme des fertig geschärften Messers noch an diesem anhaften.

[0053] Eine weitere sehr vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung liegt vor, wenn das Messer nach dem Schleifvorgang mit einer oder mehreren Bürsten gereinigt wird, wobei die Bürsten feststehen und/oder angetrieben werden können.

[0054] Auch mittels Bürsten lassen sich anhaftende Partikel sehr gut entfernen. Eine Kombination mit einer Wascheinrichtung ist denkbar.

[0055] Dabei hat es sich als sehr vorteilhaft erwiesen, wenn die Bürsten mit Kunststoffborsten und/oder textilborsten bestückt sein können.

[0056] Diese Borsten haben sich als besonders geeignet erwiesen.

[0057] Erfindungsgemäß ist es auch sehr vorteilhaft, wenn das Verfahren zur Schärfung von Sichelmessern eingesetzt wird.

[0058] Gerade Sichelmesser, die insbesondere in Hochleistungsaufschnittschneidemaschinen eingesetzt werden, unterliegen einem großen Verschleiß und bedürfen einer sorgsamten Behandlung beim Nachschärfen um eine möglichst große Standzeit und vor allem einen gleichmäßigen Schnitt und eine gleichmäßige Ablage der geschnittenen Scheiben zu gewährleisten.

[0059] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels veranschaulicht.

[0060] Dabei zeigen:

- Fig. 1 ein Spiral- bzw. Sichelmesser
- Fig. 2 eine Detailansicht eines Schnitts durch die Schneide eines solchen Messers, und
- Fig. 3 eine schematische Ansicht einer Vorrichtung zum Schärfen und Messen eines solchen Messers.

[0061] Eine Vorrichtung zum Schärfen eines Sichelmessers 1 ist mit einer Kurvenscheibe 2 und einer Nabe 3 zur Aufnahme des Sichelmessers 1 ausgestattet. Das Sichelmesser 1 wird mit der Nabe 3 und Kurvenscheibe 2 zum Beispiel mittels Schrauben 4 fest verbunden. Die Nabe 3 wird über einen Antrieb rotatorisch bewegt, wobei die Winkellage des Sichelmessers 1 von der Steuerung vorgegeben, bzw. an diese zurückgemeldet wird.

[0062] Der rotatorische Antrieb von Kurvenscheibe 2, Nabe 3 und Sichelmesser 1 ist auf einer linearen Führung plaziert, so dass das Sichelmesser 1 senkrecht zu seiner Rotationsachse bewegt werden kann. Diese Bewegung wird durch das Abwälzen der Kurvenscheibe 2 auf einer ortsfesten Rolle 5 oder Kufe so geführt, dass die Geometrie des Schneidkeiles der Messerschneide von einer ortsfesten Messeinrichtung 6 erfasst werden kann.

[0063] Das Nachschärfen des Sichelmessers 1 erfolgt ebenfalls durch die Kurvenscheibe 2 geführt von einer festeingestellten Position einer Schleifscheibe 7 aus.

[0064] Die Messeinrichtung 6 und die Schleifeinrichtung, bestehend aus Schleifscheibe 7, Andruckeinheit 9 und Schleifmotor 8, auf jeweils gegenüberliegende Seiten der Linearführung zu plazieren, so dass mittels pneumatischem Linearantrieb die Kurvenscheibe 2 entweder an einer Rolle 5 in der Nähe der Schleifscheibe 7 abläuft oder an einer zweiten Rolle 5 in Nähe der Messeinrichtung 6 geführt wird.

[0065] Durch Verwendung zweier Servoantriebe für die Rotations- als auch die Linearbewegung des Sichelmessers 1 kann die Kurvenscheibe 2 durch eine virtuelle Kurvenscheibe mit der Funktion $R = f(g)$ elektronisch gesteuert in den Stellungen zum Messen oder Schleifen bewegt werden.

[0066] Der Nachschärfvorgang eines Sichelmessers 1 wird beispielhaft durch die folgenden Schritte beschrieben:

1. Ermittlung aller für den Nachschärfprozess relevanten Daten indem über dem gesamten Schneidenverlauf abhängig von einer Winkelposition g des Sichelmessers 1 ein Verschleissgrad v , ein Schneidenwinkel a , eine Schneidenfasenlänge s , ein Schneidenflankenwinkel b und eine Schneidenflankenlänge f gemessen und gespeichert wird. Die Messung sollte bevorzugt in mit einer Auflösung im Bereich von $1\mu\text{m}$ erfolgen.
2. Berechnung der notwendigen Schleifparameter in Abhängigkeit der Messergebnisse. Die Schneidenfläche ist z.B. abhängig von der Messerposition im

Winkel g mit dem höchsten Verschleissgrad v soweit zu schleifen, dass der Schneidenverlauf einem exakten Offset des ursprünglichen Schneidenverlaufes entspricht $R = f(g) - k$, wobei k dem errechneten Offsetwert entspricht. Desweiteren kann über die Umfangsgeschwindigkeit des Messers und den jeweiligen Verschleissgrad v die Solldrehzahl der Schleifscheibe 7 als Funktion der Winkelstellung g des Sichelmessers 1 berechnet werden.

3. Nach Berechnung des Schleifprozesses der Schneidenfläche wird dieser mittels Drehzahl gesteuerter Schleifscheibe 7 über dem gesamten Schneidenverlauf ausgeführt.

Hierbei wird die errechnete Drehzahl des Schleifmotors 8 elektronisch geregelt. Die axial wirkende Andruckkraft F der Schleifscheibe 7 gegen das Sichelmesser 1 wird während des Schleifvorganges in einer Andruckeinheit 9 entweder mechanisch (pneumatisch, gravimetrisch oder federbeaufschlagt) konstant gehalten oder mittels Elektromagnetismus genau geregelt.

4. Mittels erneutem Messlauf erfolgt eine Kontrolle, ob der berechnete Schleifvorgang zum erwünschten Resultat geführt hat, oder ob ein erneuter Schleifvorgang nötig wird. Bei Abweichungen des Schleifergebnisses von den Sollwerten ist eine Korrektur der Berechnungsprozedur sinnvoll. Die Anpassung des Berechnungsganges erfolgt bevorzugt unter Einbeziehung der Methoden künstlicher Intelligenz.

5. Die Schneidflankenfläche ist ebenfalls nachzuschleifen, da mit zunehmendem Nachschleifen der Schneidenfläche die Schneidenfasenlänge s größer wird. Zur Berechnung dieses Schleifvorganges werden die Messwerte der Schneidenfasenlänge s und der Schneidenflankenlänge f , des Schneidenwinkel a und des Schneidenflankenwinkel b genutzt.

6. Eine abschließende Überprüfung der Schleifergebnisse mittels erneuter Messung dient der Freigabe des Messers zum erneuten Einsatz.

[0067] Wie dargestellt, besteht der Schärfprozess aus eine Folge von hochgenauen Messungen und Schleifvorgängen. Während des Schleifvorganges spritzen sowohl Kühlfüssigkeit als auch abgetragene Partikel in der Schärfvorrichtung umher und können sowohl das Sichelmesser als auch alle in der Umgebung befindlichen Einbauten verschmutzen. Voraussetzung für eine präzise Messung ist die Reinigung des Sichelmessers 1 sowie die Sauberhaltung des Messeinrichtung 6. Insbesondere bei Anwendung des Lichtschnittverfahrens kommt eine sehr empfindliche Optik zum Einsatz.

[0068] Die Reinigung des Sichelmessers 1 von anhaftenden Schleifpartikeln erfolgt in diesem Ausführungsbeispiel mittels Wasserstrahl aus einer Wasserdüse 10 und einer nachgeschalteten Luftdüse 11, die eine Säuberung und Trocknung des zu vermessenden Bereiches des Sichelmessers bewirkt. Der Einsatz textiler Bürsten ist in einer bevorzugten Variante als Ergänzung oder Er-

satz der Luftdüse denkbar.

[0069] Während des Schleifvorganges muss die Messeinrichtung 6 vor Verschmutzung geschützt werden. Dies kann zum einen in der Entnahme der Messeinrichtung 6 vor jedem Schleifvorgang und dem Wiedereinsetzen nach Beendigung des Schleifvorganges zur Durchführung der Messung erfolgen.

[0070] Die vorliegende Erfindung vereinfacht diesen Vorgang jedoch erheblich. Die Messeinrichtung 6 kann an einer fixen Position verbleiben und wird durch eine Schutzhaube 12 während des Schleifvorganges vor jeglichen Fremdpartikeln geschützt. Durch einen Aktuator 13 kann die Schutzhaube aus einer Parkposition während des Messvorgangs zum Schutz der Messeinrichtung 6 über diese gestülpt werden. Hier hat sich insbesondere der Einsatz von pneumatischen Hub-Schwenkeinheiten als Aktuator 13 bewährt.

[0071] Durch eine spezielle Steuerungssoftware, kann der Startmechanismus so automatisiert werden, dass ein Starten des Schleifvorganges ohne Schutz der Messeinrichtung 6 ausgeschlossen wird.

[0072] Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, daß der gesamte Schärfprozess des Sichelmessers 1 automatisiert wird, indem Stellgrößen wie z.B. der Anstellwinkel der Schleifscheibe 7 oder die Andruckkraft der Schleifscheibe 7 gegen das Sichelmesser 1 durch Stellmotore 14 und Aktuatoren von einer Computersteuerung kontrolliert werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schärfen von Schneiden von Messern oder anderen Schneidwerkzeugen mit vorzugsweise nicht linearem Verlauf, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Aufnahme zur Fixierung des Messers, mindestens eine Meßeinrichtung und mindestens eine Schleifeinrichtung vorgesehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens ein Antrieb für radiale und/oder transversale Bewegung des Messers und/oder der Meßeinrichtung und/oder der Schleifeinrichtung vorgesehen ist, wobei die Antriebe als Servoantriebe, Pneumatikmotoren, Hydraulikmotore oder dergleichen ausgebildet sein können.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Kurvenscheibe zur Steuerung des Schleifvorganges vorgesehen ist, wobei die Kurvenscheibe virtuell vorgesehen sein kann.
4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Reinigungseinrichtung vorgesehen ist, wobei die Reinigungseinrichtung zur Verwendung von Druckluft und/oder Reinigungsflüssigkeit ausgebildet sein kann.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Andruckvorrichtung für die Schleifeinrichtung vorgesehen ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Steuerungseinrichtung vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Meßeinrichtung als optische Abtasteinrichtung, insbesondere nach dem Prinzip des Lichtschnitts ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Abdeckung und/oder ein Schutzgehäuse für die Meßeinrichtung vorgesehen ist.
9. Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** in eine Aufnahme ein Messer eingespannt wird und zunächst der Verlauf der Schneide im Vergleich zu einer vorgegebenen Kurvenscheibe ermittelt wird und dann auf dieser Basis eine Abweichung von der vorgegebenen Kurvenscheibenkontur berechnet und der Schärfprozess entsprechend einreguliert wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ermittlung des Verlaufs der Schneide mit einer Meßeinrichtung erfolgt, wobei hierbei eine optische Meßeinrichtung, die insbesondere nach dem Prinzip des Lichtschnitts arbeitet, eingesetzt werden kann.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abweichung von der vorgegebenen Kulissenscheibe rechnerisch ermittelt wird und diese Vergleichswerte die Basis zur Steuerung des Schärfprozesses durch Schleifen bilden.
12. Verfahren nach Anspruch 9, 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Meßeinrichtung an diskreten, vorgegebenen Punkten die Messungen vornimmt.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Meßeinrichtung den Schneidenwinkel, die Schneidenfasenlänge, den Schneidenflankenwinkel und/oder die Schneidenfasenlänge ermittelt.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** durch die Meßeinrichtung der Verschleißzustand des Messers relativ zum vorgegebenen Schneidenverlauf gemessen wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** nach dem Schleifvorgang das Messer nochmals vermessen wird und ein Soll-Ist-Vergleich durchgeführt wird. 5
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuerung die relevanten Parameter des Schleifprozesses vor allem hinsichtlich Andruckkraft, Schlifwinkel, Schleifscheibendrehzahl, Bewegungsgeschwindigkeit des Messers steuert und überwacht. 10
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuerung Mechanismen der Fuzzy-Logik und/oder der künstlichen Intelligenz nutzt und so den Schärfprozess optimiert. 15
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Meßeinrichtung während des Schleifprozesses mit einem Schutzgehäuse abgedeckt wird und hierzu ein Aktuator vorgesehen sein kann, der das Schutzgehäuse vor Beginn des Schleifprozesses auf die Meßeinrichtung aufsetzt und danach wieder entfernt. 20
25
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Messer nach dem Schleifvorgang mit einer Reinigungsvorrichtung von Schleifrückständen befreit wird, wobei hierzu eine Druckluftdüse und/oder eine Wascheinrichtung mit Reinigungsflüssigkeit vorgesehen sein kann und/oder daß das Messer nach dem Schleifvorgang mit einer oder mehreren Bürsten gereinigt wird, wobei die Bürsten feststehen und/oder angetrieben werden können, wobei die Bürsten mit Kunststoffborsten und/oder Textilborsten bestückt sein können. 30
35
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verfahren zur Schärfung von Sichelmessern eingesetzt wird. 40

45

50

55

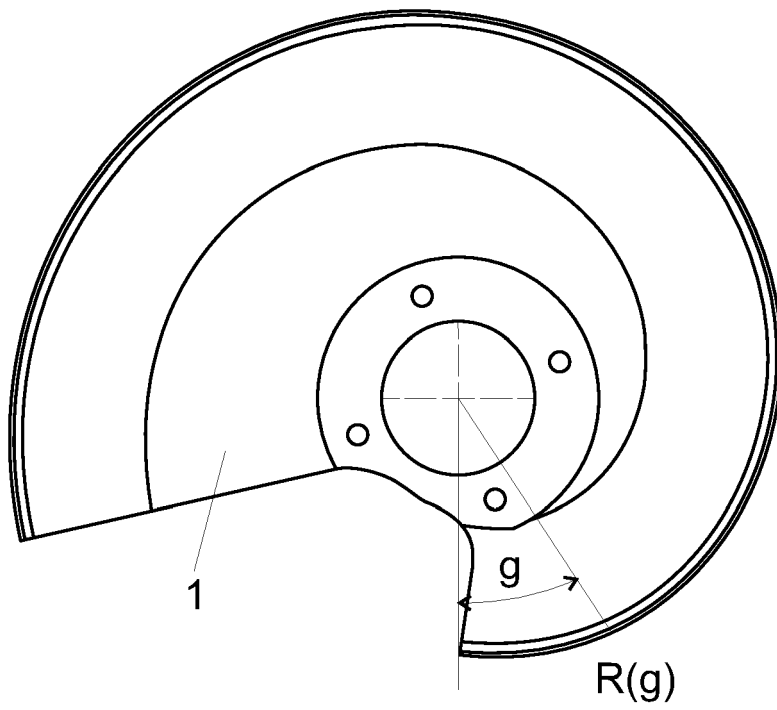


Fig. 1

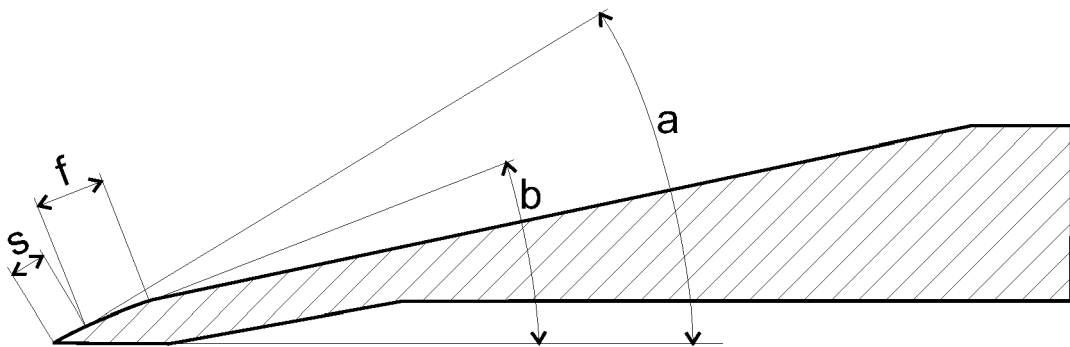


Fig. 2

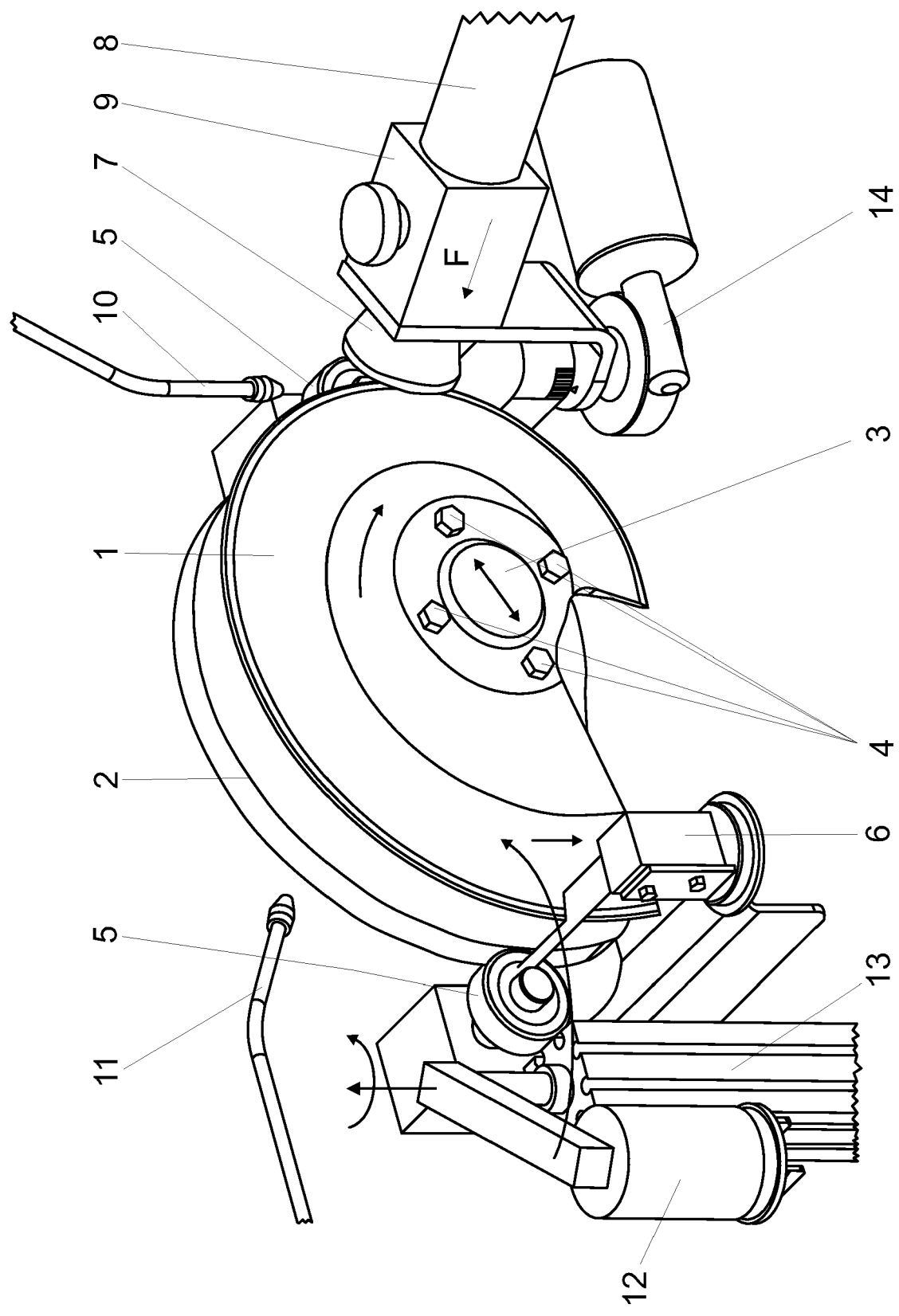


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 17 3176

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2013 217137 A1 (WEBER MASCHB GMBH [DE]) 5. März 2015 (2015-03-05) * Absätze [0029] - [0032] * * Absatz [0045]; Abbildung 1 * * Absätze [0114] - [0137] * * Absatz [0148] * -----	1-20	INV. B24B3/46 B24B49/12
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B24B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. September 2023	Prüfer Herrero Ramos, J
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 : nichtschriftliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.****EP 23 17 3176**

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

19-09-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 102013217137 A1	05-03-2015	DE 102013217137 A1 EP 3001823 A1 WO 2015028285 A1	05-03-2015 06-04-2016 05-03-2015
20	-----			
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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