



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.03.2014 Patentblatt 2014/12

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

(21) Anmeldenummer: **13181778.5**

(22) Anmeldetag: **27.08.2013**

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **30.08.2012 DE 202012008409 U**

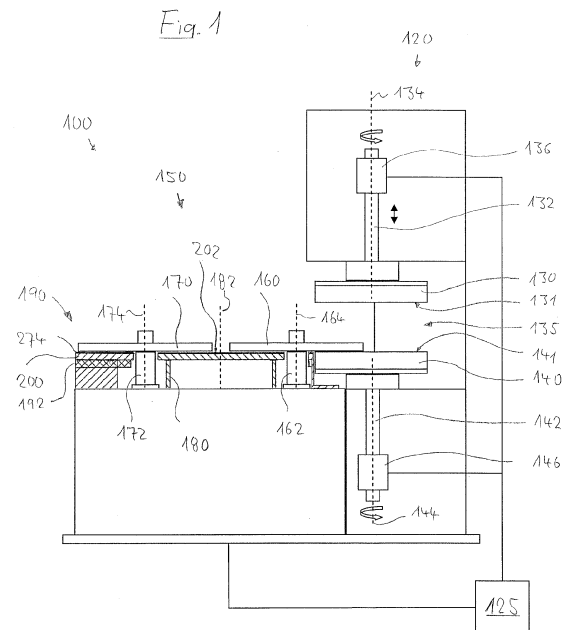
(71) Anmelder: **WAFIOS AG**
72764 Reutlingen (DE)

(72) Erfinder: **Walz, Bernd**
72805 Lichtenstein (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner
Postfach 10 40 36
70035 Stuttgart (DE)

(54) **Tischplatte für Federauflagetisch einer Federendenschleifmaschine sowie Federendenschleifmaschine damit**

(57) Eine Tischplatte für einen Federauflagetisch (190) einer Federendenschleifmaschine zum Schleifen von Federenden von Schraubendruckfedern wird beschrieben. Die Federendenschleifmaschine hat eine Schleifeinheit mit zwei vertikal übereinander angeordneten drehbaren Schleifscheiben, zwischen denen ein Schleifraum gebildet ist. Angrenzend an die Schleifeinheit ist ein Federauflagetisch einer Ladeeinheit angeordnet. Die Tischplatte weist an einer den Schleifscheiben zugeordneten Seite eine kreisbogenförmige Ausnehmung (215') auf, die dem äußeren Rand einer unteren Schleifscheibe der Schleifeinheit so angepasst ist, dass zwischen der Tischplatte und der Schleifscheibe nur ein schmaler Zwischenraum verbleibt. Die Tischplatte ist dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens in einem an die Ausnehmung angrenzenden Übergangsbereich eine Schichtstruktur mit einer Trägerplatte (232) und einer auf der Trägerplatte angeordneten, relativ zur Trägerplatte dünnen Deckschicht (234) aufweist, die flächig mit der Trägerplatte verbunden ist und eine freie Oberfläche hat, die die Oberfläche der Tischplatte bildet, wobei die Trägerplatte aus einem ersten Material und die Deckschicht aus einem relativ zum ersten Material verschleißfesteren zweiten Material besteht.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Tischplatte für einen Federauflagetisch einer Federendenschleifmaschine gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie eine mit mindestens einer solchen Tischplatte ausgestattete Federendenschleifmaschine gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 9.

[0002] Schraubendruckfedern sind Maschinenelemente, die in zahlreichen Anwendungsbereichen in großen Stückzahlen und unterschiedlichen Ausgestaltungen benötigt werden. Schraubendruckfedern werden beispielsweise als Tragfedern oder Ventildfedern in großen Mengen im Automobilbau benötigt. Eine Schraubendruckfeder kann beschrieben werden als eine gewundene oder gewickelte Druckfeder aus Draht mit Abständen zwischen den Windungen.

[0003] Von besonderer Bedeutung für die sichere Funktion von Schraubendruckfedern bei der bestimmungsgemäßen Verwendung sind die Federenden, d.h. die beiden axialen Endbereiche der Schraubendruckfedern. Die Federenden dienen zur Überleitung der Federkraft auf die Anschlusskörper und sind in der Regel so auszubilden, dass bei jeder Federstellung ein möglichst axiales Einfedern bewirkt wird. Das Federendenschleifen, d.h. die Material abtragende Bearbeitung der Federenden mittels Schleifen, trägt in diesem Zusammenhang dazu bei, an den Federenden rechtwinklig zur Federachse ausreichende Auflageflächen für die Anschlusskörper zu schaffen.

[0004] Das Federendenschleifen ist ein Teil der Prozesskette zur Herstellung einer Schraubendruckfeder aus kaltverformtem Draht. Diese Prozesskette umfasst viele weitere Fertigungsschritte, die schließlich zu einer einbaufertigen Schraubendruckfeder führen.

[0005] Für das Federendenschleifen hat sich in vielen Bereichen das Doppel-Seitenplanschleifverfahren mit ungespannten Federn durchgesetzt. Beim Schleifen mit rotierendem Werkzeug handelt es sich bekanntlich um ein spanendes Fertigungsverfahren mit geometrisch unbestimmten Schneiden. Die Bezeichnung des Doppel-Seitenplanschleifprozesses richtet sich nach der Art der zu erzeugenden Flächen (Planflächen), der Anzahl der zu schleifenden Flächen (zwei), dem sich hauptsächlich im Eingriff befindlichen Teil der Schleifscheibe (Seitenfläche) und dem Verfahren (Schleifen). Eine Besonderheit dieses Verfahrens ist die Tatsache, dass die Schraubendruckfedern den Schleifdruck selbst aufbringen.

[0006] Eine für das Doppel-Seitenplanschleifverfahren geeignete numerisch gesteuerte Federendenschleifmaschine hat eine Schleifeinheit, eine Ladeeinheit mit einem Federauflagetisch und eine Steuereinheit zur Steuerung der Ladeeinheit und der Schleifeinheit. Die Schleifeinheit hat ein Schleifscheibenpaar mit zwei vertikal übereinander angeordneten drehbaren Schleifscheiben, deren Drehachsen normalerweise koaxial zueinander angeordnet oder leicht gegeneinander verkippt sind. Zwischen den einander zugewandten Seitenflä-

chen der Schleifscheiben wird ein Schleifraum gebildet.

[0007] Angrenzend an die Schleifeinheit ist der Federauflagetisch angeordnet. Eine Tischplatte der Federauflagetischs hat an der den Schleifscheiben zugewandten Seite eine kreisbogenförmige Ausnehmung, die dem äußeren Rand der unteren Schleifscheibe so angepasst ist, dass zwischen der Tischplatte und der Schleifscheibe nur ein schmaler Zwischenraum verbleibt. Die Tischplatte wird so montiert, dass die Oberseite der Tischplatte im Wesentlichen auf gleicher Höhe mit der abrasiven Oberseite (Seitenfläche) der unteren Schleifscheibe angeordnet ist. Eine Tischplatte kann einteilig oder mehrteilig aus mehreren zueinander passenden Tischplattensegmenten aufgebaut sein

[0008] Die Ladeeinheit hat mindestens eine Ladetellerwelle, die zur Aufnahme eines Ladetellers vorgesehen ist. Es gibt Eintellermaschinen, die nur einen einzigen Ladeteller aufnehmen können, und Mehrtellermaschinen, die zwei oder mehr Ladetellerwellen haben. Bei Eintellermaschinen befindet sich der Ladeteller immer in einer Arbeitsposition, in der auch die Be- und Entladung stattfindet. Mehrtellermaschinen haben häufig einen Drehtisch, der um eine vertikale Drehtischachse drehbar ist. Der Drehtisch trägt mindestens zwei achsparallel mit der Drehtischachse drehbare Ladetellerwellen, die jeweils zur Aufnahme eines Ladetellers vorgesehen sind. Eine Tischplatte des Drehtischs kann als bewegliches Tischplattensegment der Tischplatte des Federauflagetischs fungieren. Die von den Ladetellerwellen aufgenommenen Ladeteller können durch Drehung des Drehtischs zwischen einer Arbeitsposition in der Nähe der Schleifeinheit und einer Ladeposition entfernt von der Schleifeinheit transportiert werden. Zeitgleich mit der Schleifoperation kann der in der Ladeposition befindliche Ladeteller beladen und/oder entladen werden. Der Drehtisch erlaubt somit einen Schleifprozess mit geringen Nebenzeiten für die Be- und Entladung und somit eine hohe Produktivität. Während einer Schleifoperation werden diejenigen Schraubendruckfedern, die in Federaufnahmen des in der Arbeitsposition angeordneten Ladetellers aufgenommen sind, durch Drehung des Ladetellers sukzessive auf einer kreisbogenförmigen Schleifbahn oder Spur durch den Schleifraum zwischen den drehenden Schleifscheiben transportiert. Dabei werden jeweils beide Federenden der im Schleifraum befindlichen Schraubendruckfedern gleichzeitig durch Schleifen bearbeitet. Außerhalb des Schleifraums laufen die Schraubendruckfedern in Fortsetzung der Schleifbahn auf einer kreisbogenförmigen Federlaufbahn über den Federauflagetisch und stützen sich dabei auf der Oberseite der Tischplatte des Federauflagetischs ab.

[0009] Um den Übergang zwischen Schleifraum und Federauflagetisch bzw. zwischen Federauflagetisch und Schleifraum möglichst störungsfrei zu halten, wird in der DE 883 414 vorgeschlagen, in der Tischplatte des Federauflagetischs besondere, gegenüber der Tischplatte auf einer Kreisbahn verschiebbare Stützplatten mit ringabschnittförmiger oder segmentförmiger Gestalt vorzu-

sehen. Die z.B. aus gehärtetem Stahl bestehenden massiven Stützplatten können von ihrem seitlichen Rand her an der Tischplatte mittels Pratzen festgeklemmt werden. Nach Lösen der Klemmung ist es möglich, durch kreisbogenförmiges Verschieben der Stützplatten den kreisbogenförmigen Zwischenraum zur angrenzenden Schleifscheibe so einzustellen, dass unabhängig von ggf. vorhandenen Durchmesserunterschieden bei den verwendeten Schleifscheiben nur ein minimaler Spalt verbleibt und somit auch bei Federn mit kleinen Durchmessern immer ein störungsfreier Übergang beim Einlaufen in den Schleifraum und beim Austritt aus dem Schleifraum erfolgt.

[0010] Zur Erzielung hoher Standzeiten werden Tischplatten für Federauflagetische bzw. die zugehörigen Tischplattensegmente heutzutage aus durchgehärtetem Stahl gefertigt. Sind die Tischplatten bzw. Tischplattensegmente verschlissen, werden sie ausgebaut und durch neue ersetzt. Die Herstellung solcher Tischplatten ist relativ teuer, der Aus- und Einbau relativ aufwändig und somit ebenfalls für den Endnutzer kostspielig.

AUFGABE UND LÖSUNG

[0011] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Tischplatte für einen Federauflagetisch einer Federendenschleifmaschinen bereitzustellen, die auf die Nutzungsdauer einer Federendenschleifmaschine gesehen für den Endnutzer kostengünstiger ist als herkömmliche Tischplatten. Weiterhin ist es eine Aufgabe, eine wartungsarme, im Unterhalt günstige Federendenschleifmaschine bereitzustellen.

[0012] Zur Lösung dieser Aufgabe stellt die Erfindung eine Tischplatte für eine Federendenschleifmaschine mit den Merkmalen von Anspruch 1 sowie eine Federendenschleifmaschine mit den Merkmalen von Anspruch 9 bereit.

[0013] Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben. Der Wortlaut sämtlicher Ansprüche wird durch Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

[0014] Gattungsgemäße Tischplatten haben gemäß der beanspruchten Erfindung zumindest in einem an die kreisbogenförmige Ausnehmung angrenzenden Übergangsbereich eine Schichtstruktur. Diese Schichtstruktur bzw. dieser Schichtaufbau zeichnet sich dadurch aus, dass eine relativ dicke Trägerplatte vorgesehen ist und auf der Trägerplatte eine relativ zur Trägerplatte dünne Deckschicht vorgesehen ist, die flächig mit der Trägerplatte verbunden ist und eine freie Oberfläche hat, die die freie Oberfläche der Tischplatte bildet. Die Trägerplatte besteht aus einem ersten Material. Die Deckschicht besteht dagegen aus einem im Vergleich zum ersten Material deutlich verschleißfesteren zweiten Material. Somit wird eine Verbundstruktur geschaffen, deren Bestandteile aus unterschiedlichen Materialien bestehen, die jeweils entsprechend ihrer Funktion unabhängig voneinander gewählt werden können.

[0015] Eine wesentliche Funktion der Trägerplatte ist es, der Tischplatte eine ausreichende mechanische Stabilität zu verleihen. Die Trägerplatte kann hierzu beispielsweise mehrere Zentimeter dick sein und aus einem geeigneten Stahlwerkstoff (erstes Material) bestehen. Eine Trägerplatte kann eine durchgehend ebene Oberseite haben, die die Deckschicht über ihre gesamte Fläche trägt. Die relativ dünne Deckschicht, welche mit der stabilen Trägerplatte einen flächigen Verbund bildet, benötigt selbst keine hohe mechanische Stabilität, da die mechanische Stabilität durch den flächigen Verbund mit der massiven Trägerplatte geschaffen wird. Somit kann das Material für die Deckschicht (das zweite Material) im Hinblick auf möglichst geringen Verschleiß bei der mechanischen Beanspruchung während des Federendenschleifens ausgewählt werden.

[0016] Die Dicke der Deckschicht kann relativ gering sein und beispielsweise 10 mm oder weniger, insbesondere 5 mm oder weniger betragen. Die Dicke kann z.B. zwischen 1 mm und 5 mm liegen, z.B. bei ca. 4 mm.

[0017] Manchmal beträgt die Dicke der Deckschicht höchstens 40 % oder höchstens 20% der Dicke der Trägerplatte. Die Dicke der Deckschicht kann z.B. zwischen 1% und 15% der Dicke der Trägerplatte liegen, ggf. auch darüber.

[0018] Sofern die Tischplatte aus zwei oder mehr Tischplattensegmenten zusammengesetzt ist oder wird, kann der Schichtaufbau bei einem, mehreren oder allen Tischplattensegmenten vorgesehen sein, zumindest bei Tischplattensegmenten (eines oder mehrere), die unmittelbar an die Ausnehmung angrenzen.

[0019] Durch den Schichtaufbau der Tischplatte bzw. von Tischplattensegmenten zumindest in dem an die Ausnehmung angrenzenden Übergangsbereich ergeben sich funktionale und wirtschaftliche Vorteile.

[0020] Während des Schleifprozesses bewegen sich die Federn, die in einem in Arbeitsposition befindlichen Ladeteller aufgenommen sind, auf einer Kreisbahn um die Drehachse des Ladetellers. Dabei laufen die Federn immer wieder vom Federauflagetisch über einen Einlaufbereich in den Schleifraum zwischen den Schleifscheiben hinein und nach kurzer Zeit der Bearbeitung wieder in einem Auslaufbereich auf den Federauflagetisch. Außerhalb des Schleifraumes bewegen sich die unteren Federenden schleifend auf der Oberfläche des Federauflagetisches kreisbogenförmig entlang, bevor sie erneut in den Schleifraum transportiert werden. Dadurch wird die Oberfläche des Federauflagetisches vor allem im Einlaufbereich und im Auslaufbereich nahe des Schleifraumes mechanisch stark beansprucht, was zu Verschleißerscheinungen durch Materialabrieb führt.

[0021] Um dennoch zu möglichst hohen Standzeiten der Tischplatte zu kommen, wurden diese bisher üblicherweise aus durchgehärtetem Stahl gefertigt. Sind die Tischplatten bzw. die besonders stark beanspruchten Tischplattensegmente verschlissen, werden sie komplett entsorgt und durch neue ersetzt. Diese Vorgehensweise ist für den Nutzer relativ teuer. Zudem werden da-

durch Ressourcen verschwendet. Darüber hinaus ist die Montage einer neuen Tischplatte bzw. eines neuen Tischplattensatzes in der Regel recht aufwendig, so dass Maschinenstillstandszeiten resultieren und die Produktivität beim Federendenschleifen sinkt.

[0022] Durch die Erfindung können diese Probleme abgemildert werden. Durch Auswahl geeignet verschleißfester zweiter Materialien für die Deckschicht kann die Verschleißproblematik deutlich entschärft werden, so dass ein Austausch von Tischplatten oder Tischplattensegmenten weniger häufig als bisher notwendig wird. Zudem ist es nicht mehr notwendig, die gesamte Trägerplatte aus durchgehärtetem, relativ verschleißbeständigem Material zu fertigen. Die Trägerplatte kann beispielsweise aus einem ungehärteten Stahlwerkstoff bestehen und wird dadurch in der Herstellung kostengünstiger, da kein Aufwand für die Härtung und auch kein Aufwand für die Beseitigung eventueller Probleme der Härtung, wie Härteverzug oder Risse, getrieben werden muss. Somit ergeben sich einerseits längere Standzeiten und andererseits niedrigere Herstellungskosten.

[0023] Bei manchen Ausführungsformen weist die Deckschicht eine selbsttragende dünne Deckplatte auf, die beispielsweise die Form eines dünnen Blechs haben kann. Typische Dicken von Deckplatten können im Bereich zwischen 3 mm und 8 mm liegen, z.B. bei 4 bis 5 mm.

[0024] Vorzugsweise ist die Deckplatte lösbar mit der Trägerplatte verbunden bzw. verbindbar, so dass ein Austausch der Deckplatte leicht möglich ist. Die Deckplatte kann mit der Trägerplatte z.B. mit Hilfe von Schrauben und/oder anderer Spannmittel flächig verspannt sein. Auch eine flächige Verbindung mittels Kleben ist möglich, wobei jedoch der Austausch dann in der Regel aufwendiger ist.

[0025] Um einerseits eine zuverlässige flächige Verbindung zwischen Deckplatte und Trägerplatte herzustellen und andererseits die für den Kontakt mit den Federenden vorgesehene Oberseite der Tischplatte nicht durch Unterbrechungen zu stören, ist die Deckplatte bei bevorzugten Ausführungsformen mittels an der Rückseite der Deckplatte angreifender Spanneinrichtungen flächig mit der Trägerplatte verspannt. An der Deckplatte können beispielsweise rückseitig Bolzen angeschweißt sein, die durch Ausnehmungen in der Trägerplatte hindurchgreifen, so dass eine Verspannung des Verbundes von der Rückseite der Trägerplatte möglich ist.

[0026] Bei manchen Ausführungsformen besteht die Deckplatte vollständig aus dem verschleißfesten zweiten Material. Die Deckplatte kann beispielsweise durch ein geeignet gestaltetes Stück eines Verschleißblechs gebildet sein, wie es beispielsweise unter der Markenbezeichnung HARDOX® kommerziell verfügbar ist. Eine ausreichende Verschleißfestigkeit bzw. Abriebsfestigkeit ergibt sich erfahrungsgemäß bei zweiten Materialien mit einer Brinell-Härte von mindestens 350 HBW, wobei die Härte insbesondere zwischen 350 HBW und 500-600 HBW liegen kann. Auch die Verwendung anderer ver-

schleißfester Materialien, wie z.B. Kunststoff oder Keramik oder Verbundwerkstoffe damit, ist möglich.

[0027] Deckplatten, die vollständig aus einem verschleißfesten zweiten Material bestehen, können gegebenenfalls bei Bedarf nach entsprechend langer Nutzungsdauer durch Nachschleifen noch nachbearbeitet und weiter verwendet werden.

[0028] Es ist auch möglich, dass eine Deckplatte selbst einen mehrschichtigen Aufbau hat. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Deckplatte eine Basisplatte aufweist, die an ihrer (der Trägerplatte abgewandten) Oberseite eine verschleißfeste Beschichtung aufweist. Die Basisplatte kann dann aus einem Material geringerer Verschleißfestigkeit als die Beschichtung bestehen, z.B. aus ungehärtetem Stahl. Die verschleißfeste Beschichtung ist bei manchen Ausführungsformen eine Hartmetallbeschichtung, die beispielsweise in einem Flamm-spritzprozess auf die Basisplatte aufgebracht werden kann.

[0029] Bei manchen Ausführungsformen ist die Tischplatte aus mehreren Tischplattensegmenten zusammengesetzt, wobei jedes der Tischplattensegmente ein Trägerplattensegment und ein darauf aufgebrachtes Deckplattensegment aufweist. Vorzugsweise hat dabei ein Deckplattensegment eine geringfügig größere Flächenausdehnung als das zugehörige Trägerplattensegment, so dass das Deckplattensegment das Trägerplattensegment an mindestens einem seitlichen Randbereich um einen Überstand überragt. Werden derartige Tischplattensegmente zur Bildung einer größeren Tischplatte unmittelbar nebeneinander angeordnet, so stoßen nur die einander zugewandten Seitenkanten benachbarter Deckplattensegmente aneinander, während zwischen den zugehörigen Seitenrändern der darunter angeordneten Trägerplattensegmente ein größerer Abstand verbleibt. Durch diese Ausgestaltung ist es möglich, eine aus mehreren Tischplattensegmenten zusammengesetzte Tischplatte zu schaffen, bei der benachbarte Tischplattensegmente praktisch lückenlos aneinandergefügt werden können, so dass die als Federauflagefläche dienende Tischoberfläche im Bereich der Stoßfugen für alle praktischen Zwecke praktisch nicht unterbrochen wirkt. Man macht sich hierbei zunutze, dass gewisse Trennverfahren zum Zuschneiden von Plattensegmenten mit höherer Präzision arbeiten können, wenn die zu durchtrennende Materialdicke relativ dünn ist. Somit ist es möglich, die Deckplatten beispielsweise durch Laserschneiden oder Wasserstrahlschneiden geometrisch sehr präzise zu fertigen, während bei den Trägerplattensegmenten mit höheren Toleranzen gearbeitet werden kann, ohne dass dadurch die Qualität der Tischoberfläche beeinträchtigt wird.

[0030] Bei Bedarf kann die Schichtstruktur mit der Trägerplatte und der Deckschicht noch durch eine weitere dünne Platte ergänzt werden, die z.B. als Anpassplatte zum Höhenausgleich nach dem Nachschleifen einer Verschleißplatte genutzt werden kann. Die weitere dünne Platte kann beispielsweise auf der der Deckschicht ab-

gewandten Seite der Trägerplatte zwischen der Trägerplatte und einer Unterkonstruktion des Federauflagetisches angeordnet werden. Dadurch kann erreicht werden, dass die Trägerplatte und eine darauf aufgebrachte Deckschicht, beispielsweise in Form einer Verschleißplatte, als zusammengehörige Einheit zusammengefügt bleiben kann und erst wieder getrennt werden muss, wenn die Verschleißplatte endgültig ausgetauscht werden muss. Zum Nachschleifen kann die gesamte Einheit mit Trägerplatte und Deckschicht ausgebaut und auf einer Schleifmaschine nachgeschliffen werden. Der Verlust an Gesamtdicke kann durch Einfügen einer geeigneten Ausgleichsplatte kompensiert werden. Prinzipiell ist es auch möglich, eine Zwischenplatte zwischen der Trägerplatte und einer Deckplatte vorzusehen.

[0031] Die Erfindung betrifft auch eine Federendenschleifmaschine zum Schleifen von Federenden von Schraubendruckfedern, wobei der Federauflagetisch der Federendenschleifmaschine eine Tischplatte der in dieser Anmeldung beschriebenen Art aufweist.

[0032] Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können. Ausführungsbeispiele sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0033]

- Fig. 1 zeigt eine schematische Seitenansicht einer Federendenschleifmaschine gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf den Federauflagetisch der Federendenschleifmaschine aus Fig. 1;
- Fig. 3 zeigt eine schrägperspektivische Ansicht der aus mehreren Tischplattensegmenten zusammengesetzten Tischplatte des Federauflagetisches in Fig. 2;
- Fig. 4 zeigt einen Schnitt entlang der Schnittlinie IV-IV in Fig. 2;
- Fig. 5 zeigt eine schrägperspektivische Ansicht eines einzelnen Tischplattensegments der Tischplatte; und
- Fig. 6 zeigt eine Schnittdarstellung des Bereichs einer Stoßfuge zwischen zwei benachbarten Tischplattensegmenten der Tischplatte.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0034] Im Folgenden werden besondere Aspekte von Ausführungsformen der Erfindung am Beispiel einer vertikal aufgebauten Federendenschleifmaschine 100 dargestellt, die für die Trockenbearbeitung von Schraubendruckfedern (vereinfacht auch als Federn bezeichnet) im Doppel-Seitenplanschleifverfahren mit ungespannten Federn im Zustellverfahren eingerichtet ist. Die Maschine ist in Single-Bauweise mit zwei Schleifspindeln und zwei Ladetellern aufgebaut. Sie umfasst im Wesentlichen eine Schleifeinheit 120, eine Ladeeinheit 150 sowie eine Steuereinheit 125 zur Steuerung von steuerbaren Komponenten der Ladeeinheit 150 und der Schleifeinheit 120.

[0035] Zur Ladeeinheit gehört ein Federauflagetisch 190 mit einer Tischplatte 200, die eine ebene Oberfläche 202 hat, welche die freie Oberfläche des Federauflagetisches bildet. Die in Fig 2 in Draufsicht und in Fig. 3 perspektivisch dargestellte Tischplatte ist aus sieben Tischplattensegmenten 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270 zusammengesetzt, die entlang von schmalen Stoßfugen praktisch lückenlos aneinander angrenzen und gemeinsam eine im Wesentlichen geschlossene ebene Oberfläche bilden.

[0036] Die Schleifeinheit 120 hat ein einziges Schleifscheibenpaar mit zwei koaxial drehbaren Schleifscheiben 130, 140, zwischen denen im Betrieb der Maschine ein Schleifraum 135 gebildet wird. Die obere Schleifscheibe 130 ist am unteren Ende einer oberen Schleifspindel 132 befestigt, die mit vertikaler Drehachse 134 im oberen Teil der Tragekonstruktion der Schleifeinheit gelagert ist und mittels eines oberen Motors 136 angetrieben werden kann. Die untere Schleifscheibe 140 wird von einer im unteren Teil der Tragekonstruktion drehbar gelagerten unteren Schleifspindel 142 getragen, die mittels eines unteren Motors 146 um eine vertikale Drehachse 144 gedreht werden kann, die koaxial zur Drehachse 134 der oberen Schleifspindel verläuft.

[0037] Der in der Höhe variable Schleifraum wird nach oben durch die im Wesentlichen senkrecht zur Drehachse 134 verlaufende Seitenfläche 131 der oberen Schleifscheibe 130 und nach unten durch die im Wesentlichen senkrecht zur unteren Drehachse 144 ausgerichtete Seitenfläche 141 der unteren Schleifscheibe begrenzt. Diese abrasive Seitenfläche 141, also die Oberseite der unteren Schleifscheibe, soll möglichst auf gleicher Höhe mit der freien Oberfläche 202 des Federauflagetisches 200 liegen.

[0038] Die obere Funktionseinheit mit oberer Schleifspindel 132 und Motor 136 ist zur Anpassung an verschiedene Federlängen höhenverstellbar. Die untere Schleifspindel ist vertikal verfahrbar. Bei Ausführungsformen, die auch für das Federendenschleifen im Durchlaufverfahren genutzt werden können, ist als Option vorgesehen, eine der Schleifscheiben bzw. eine der Schleifspindeln in eine definierte Schrägstellung zu bringen. Um

einen Schleifprozess im Zustellverfahren durchführen zu können, ist die obere Schleifspindel 132 durch Bewegung parallel zur Spindelachse 134 in Richtung auf die untere Schleifscheibe zustellbar, wobei die Zustellgeschwindigkeit bzw. das Zustellgeschwindigkeitsprofil durch die Steuereinheit 125 vorgegeben werden kann.

[0039] Die unmittelbar neben der Schleifeinheit 120 angeordnete Ladeeinheit 150 hat zwei achsparallel mit den Schleifscheiben unbegrenzt drehbare Ladeteller 160, 170, die gemeinsam von einem Drehtisch 180 getragen werden, der motorisch um eine vertikale Drehachse 182 unbegrenzt drehbar ist. Der Drehtisch 180 ist ein beweglicher Bestandteil des Federauflagetisches 190.

[0040] Eine insgesamt kreisrunde Tischplatte des Drehtisches ist aus zwei halbkreisförmigen Tischplattensegmenten 210, 220 zusammengesetzt. Diese bilden einen drehbaren inneren Bereich der Tischplatte des Federauflagetisches 200. Die außen liegenden Tischplattensegmente 230 bis 270 bilden einen Ring um diesen drehbaren inneren Bereich und sind fest bzw. unbeweglich auf einer horizontalen Platte 192 einer Unterkonstruktion des Federauflagetisches montiert. An der den Schleifscheiben 130, 140 zugewandten Seite hat die Tischplatte 200 eine kreisbogenförmige Ausnehmung 215, die dem äußeren Rand der unteren Schleifscheibe 130 der Schleifeinheit so angepasst ist, dass zwischen der Tischplatte 200 bzw. den am nächsten bei den Schleifscheiben angeordneten Tischplattensegmenten 230, 240 und dem radialen Rand der unteren Schleifscheibe 130 nur ein schmaler kreisbogenförmiger Zwischenraum verbleibt.

[0041] Der erste Ladeteller 160 wird von einer ersten Ladetellerwelle 162 getragen, die mit vertikaler Drehachse 164 am Drehtisch angebracht ist. Der erste Ladeteller befindet sich in Fig. 1 und Fig. 2 in seiner Arbeitsposition mit teilweisem Eingriff in den Schleifraum. Der zweite Ladeteller 170 wird durch eine zweite Ladetellerwelle 172 getragen, die um eine vertikale Drehachse 174 drehbar ist. Die Drehachsen der Ladeteller liegen in gleichen radialen Abständen von der Drehachse 182 des Drehtisches an diametral gegenüberliegenden Positionen. Der zweite Ladeteller befindet sich in seiner Ladeposition, die ein maschinelles oder manuelles Be- und Entladen der Federaufnahmen gestattet. Die Ladeteller sind jeweils leicht auswechselbar, um die Maschine für unterschiedliche Federgeometrien einzurichten.

[0042] Jeder Ladeteller hat eine Vielzahl von außerradial zu seiner Drehachse angeordneten Federaufnahmen 166, die jeweils eine einzige Schraubendruckfeder für die Bearbeitung aufnehmen sollen. Schraubendruckfedern haben im Allgemeinen eine zylindrische Form, andere Formen, wie z.B. kegelige Formen, konvexe oder konkave doppelkegelige Formen oder zylindrische Formen mit kegeligen Federenden sind möglich. Federaufnahmen können mit und ohne Federbüchsen genutzt werden. Es können einstöckige oder mehrstöckige Ladeteller verwendet werden. Beim Ausführungsbeispiel sind die Ladeteller einstöckig und haben Federaufnahmen in drei unterschiedlichen radialen Abständen zur

Drehachse des Ladetellers. Die Federaufnahmen sind in drei konzentrischen Ringen oder Reihen um die Drehachse herum angeordnet (vgl. Fig. 2).

[0043] In den Darstellungen der Fig. 1 und 2 befindet sich der erste Ladeteller 160 in seiner Arbeitsposition mit teilweisem Eingriff in den Schleifraum, während der zweite Ladeteller 170 in der Ladeposition steht. In der Arbeitsposition ist der Achsabstand zwischen dem Drehzentrum der Schleifscheiben, d.h. deren Drehachsen, und der Drehachse 164 des Ladetellers so bemessen, dass alle Federaufnahmen bei Drehung des Ladetellers um seine Drehachse auf einer kreisbogenförmigen Schleifbahn oder Spur durch den Schleifraum zwischen den sich drehenden Schleifscheiben transportiert werden. Während dieser Drehbewegung werden die beiden einander gegenüberliegenden Federenden der im Schleifraum befindlichen Schraubendruckfedern jeweils gleichzeitig durch die damit in Kontakt kommenden Seitenflächen der Schleifscheiben geschliffen. Dabei wird die erzielbare Abtragsleistung im Wesentlichen durch die Lage der Spur der einzelnen Schraubendruckfedern im Schleifraum, durch die Schleifgeschwindigkeit, die Ladetellerdrehzahl und den an den jeweiligen bearbeiteten Flächen entstehenden Schleifdruck bestimmt.

[0044] Außerhalb des Schleifraums 135 laufen die Schraubendruckfedern in Fortsetzung der Schleifbahn auf einer kreisbogenförmigen Federlaufbahn über den Federauflagetisch 200 und stützen sich dabei auf der Oberseite 202 der Tischplatte des Federauflagetisches ab. Dabei reiben die unteren Federenden unter dem Gewicht der Federn auf der Tischoberfläche entlang. Ein gewisser Materialabtrag durch die Reibbeanspruchung ist dabei unvermeidlich, so dass sich im Laufe der Nutzungsdauer vor allem entlang der kreisbogenförmigen Federlaufbahnen im Bereich der Arbeitsstation, also an den Tischplattensegmenten 230 und 240 des Federeinflaßes und des Federauslaßes ein abrasiver Verschleiß an der Tischoberfläche ergibt.

[0045] Die negativen Folgen dieses Verschleißes werden bei Ausführungsformen der Erfindung durch einen besonderen Schichtaufbau bzw. eine Schichtstruktur der Tischplatte 200 bzw. der zugehörigen Tischplattensegmente 210 bis 270 gemildert. Die Tischplatte bzw. ihre Tischplattensegmente sind in Sandwichbauweise aufgebaut. Dies ist besonders gut in Fig. 4 zu erkennen, welche einen Vertikalschnitt entlang der Schnittlinie IV-IV in Fig. 2 zeigt. Die Unterkonstruktion des Federauflagetisches schließt nach oben mit einer feststehenden, horizontalen, massiven Platte 192 ab, die auf vertikalen Wandelementen der Unterkonstruktion aufliegt. Diese horizontale Platte trägt im dargestellten Bereich das ringsegmentförmige Tischplattensegment 270, welches Bestandteil des feststehenden äußeren Ringes des Federauflagetisches ist. Das Tischplattensegment 270 weist eine massive Trägerplatte 272 aus ungehärtetem Stahlwerkstoff auf, deren Dicke mehrere Zentimeter beträgt. Auf die der Platte 190 abgewandte ebene Oberseite des Trägerplattensegments 272 ist eine im Vergleich zur Trägerplatte dün-

ne Deckplatte 274 mit einer Dicke von wenigen Millimetern flächig aufgespannt, so dass die Trägerplatte und die Deckplatte einen festen flächigen Verbund bilden.

[0046] Unter der Trägerplatte 272 kann eine weitere dünne Anpassplatte 278 liegen, die beim Nachschleifen der Deckplatte bzw. Verschleißplatte 274 mit der entsprechenden Dicke das an der Verschleißplatte beim Nachschleifen abgetragene Maß kompensiert. Bei anderen Ausführungsformen kann eine derartige Platte fehlen.

[0047] Die Deckplatte kann relativ einfach ausgewechselt werden. Um die Deckplatte lösbar auf die Trägerplatte zu spannen, sind an der Rückseite der Deckplatte an geeigneten Positionen von der Rückseite abstehende Gewindebolzen 276 angeschweißt, die bei lagerichtig aufgelegter Deckplatte durch gestufte Durchgangsbohrungen in der Trägerplatte hindurchgreifen. Zum flächigen Verspannen der Deckplatte mit der Trägerplatte werden von der Rückseite der Trägerplatte Sechskantmuttern 279 auf die herausragenden Gewindebolzenabschnitte geschraubt und festgespannt. Hierdurch ist eine jederzeit leicht lösbare, feste flächige Verdingung zwischen Trägerplatte und Deckplatte geschaffen. Die Anbringung der Schweißbolzen auf der Rückseite der Deckplatte sorgt dafür, dass die gegenüberliegende Seite der Deckplatte, die die freie Oberfläche 202 der Tischplatte bildet, unversehrt und frei von Durchbrüchen bleiben kann. Der verspannte Verbund aus Trägerplatte und Deckplatte wird dann mit Hilfe von Spannschrauben 194 auf die Platte 190 der Unterkonstruktion geschraubt, wobei die Spannschrauben durch die Platte 190 hindurch in Gewindebohrungen an der Rückseite der Trägerplatte eingreifen.

[0048] Eine entsprechende Sandwichstruktur bzw. Schichtstruktur mit Spanneinrichtung und auswechselbarem Deckplattensegment ist bei allen Tischplattensegmenten der Tischplatte vorgesehen.

[0049] Die Trägerplatte bzw. das Trägerplattensegment 272 besteht aus relativ weichem, ungehärteten Baustahl. Dieses Material ist kostengünstig verfügbar und ohne besonderen Aufwand präzise spanend zu bearbeiten. Die dünne Deckplatte 274 besteht aus einem mittels Laserstrahlschneiden oder Wasserstrahlschneiden geeignet zurechtgeschnittenen Stück eines Verschleißblechs aus einem gehärteten Stahlwerkstoff mit einer Brinell-Härte von ca. 400 HBW. Geeignete Verschleißbleche sind beispielsweise unter dem Markennamen HARDOX® kommerziell erhältlich. Derartige Verschleißbleche erhalten ihre außerordentliche Härte durch Abschrecken in einem Wasserbad, so dass trotz eines niedrigen Gehalts an Legierungsstoffen eine hohe Härte und eine damit verbundene Verschleißfestigkeit erreicht werden. Gleichzeitig ist Verschweißbarkeit gegeben, so dass die Spannbolzen 276 zuverlässig an der Rückseite durch Schweißen befestigt werden können.

[0050] Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel haben alle Tischplattensegmente 210-270 die gleiche Schichtstruktur bzw. den gleichen Sandwichaufbau mit selbst-

tragenden, und bei Bedarf leicht auswechselbaren, verschleißfesten Deckplatten, die die darunter liegenden Trägerplatten vollständig bedecken.

[0051] Die Sandwichbauweise der einzelnen Tischplattensegmente bzw. der gesamten Tischplatte hat nicht nur Vorteile bezüglich der Standzeiten der Tischplatte, sondern auch fertigungstechnische Vorteile. Ein Aspekt wird anhand der Fig. 5 und 6 näher erläutert. Fig. 5 zeigt das Tischplattensegment 230, welches an seiner der unteren Schleifscheibe zugewandten Seite einen Teil 215' der kreisbogenförmigen Ausnehmung 215 zur Anpassung an die äußere Schleifscheibenkontur hat. Gegenüberliegend ist eine geradlinige Seitenkante 236 geschnitten, die bei fertig montierter Tischplatte unmittelbar an eine entsprechend geradlinige Seitenkante 256 der Deckplatte 254 des benachbarten Tischplattensegments 250 anstoßen soll. Die in Fig. 5 sichtbare innere, konkav gekrümmte, kreisbogenförmige Kante steht bei zusammengebauter Tischplatte direkt benachbart zum inneren drehbaren Teil der Tischplatte, gebildet durch die Tischplattensegmente 210 und 220.

[0052] Die unterhalb der verschleißfesten Deckplatte 234 angeordnete massive Trägerplatte 232 ist an allen Seiten etwas kleiner gehalten als die darauf liegende Deckplatte 234, so dass die Deckplatte bzw. das Deckplattensegment seitlich um einen geringen Überstand (typischerweise maximal 1 bis 2 mm über die darunter liegende Seitenkante der Trägerplatte übersteht. Auch die benachbarte Deckplatte 254 steht etwas über das Trägerplattensegment 252 hinaus. Aufgrund der relativ geringen Dicke des Deckplattenmaterials kann beim Zuschneiden des Deckplattensegmentes beispielsweise durch Laserbearbeitung oder Wasserstrahlschneiden die gewünschte Seitenkante mit hoher Genauigkeit erzeugt werden. Dadurch ist es möglich, die Seitenränder der Deckplattensegmente so passgenau zu bearbeiten, dass im Bereich der entstehenden Stoßfugen 255 (vgl. Fig. 6) Spaltbreiten höchstens in der Größenordnung bis 100 µm entstehen, so dass die Tischoberfläche 202 im Wesentlichen ununterbrochen wirkt.

[0053] Da die Ränder der Trägerplatten gegen diese maßgeblichen Seitenkanten rückversetzt sind, muss beim Zuschneiden der Trägerplatte nicht mit derart großer Genauigkeit gearbeitet werden. Auch diese Trägerplatten können beispielsweise per Laser oder mittels Wasserstrahl ausgeschnitten werden. Die höheren Toleranzen beim Lasern oder Wasserstrahlen von dickeren Platten spielen auf diese Weise nachher bei der Montage der gesamten Tischplatte keine Rolle mehr.

[0054] Es sind zahlreiche Abwandlungen möglich. Bei einer nicht bildlich dargestellten Ausführungsform ist ebenfalls eine von der Trägerplatte abnehmbare Deckplatte vorgesehen. Diese besteht jedoch nicht durchgängig aus einem verschleißfesten zweiten Material, sondern hat selbst eine Schichtstruktur, indem auf eine Basisplatte, die nicht aus einem verschleißfesten Material bestehen muss und z.B. aus ungehärtetem Stahl bestehen kann, eine verschleißfeste Beschichtung, beispiels-

weise durch Flammsspritzen aufgebracht wird. Es kann sich beispielsweise um eine Hartmetallbeschichtung handeln. Die Vorteile der leichten Demontage des Verbunds aus Trägerplatte und Deckplatte bleiben erhalten.

[0055] Bei anderen Ausführungsformen sind nur die besonders vom Verschleiß betroffenen Tischplattensegmente im Einlaufbereich und Auslaufbereich der Federn, also diejenigen Tischplattensegmente, die den Segmenten 230 und 240 entsprechen, mit einer verschleißfesten Deckschicht versehen, gegebenenfalls auch die Tischplattensegmente, die den Drehtisch nach oben abschließen.

[0056] Bei Verschleiß werden nur die oberen Verschleißplatten bzw. Deckplatten getauscht. Diese können sehr kostengünstig hergestellt werden, da sie bereits aus hartem Material (z.B. HARDOX®) ausgelasert werden können und ansonsten keine weitere Bearbeitung benötigen. Die Verschleißplatten können bei Bedarf nachgeschliffen werden. Der Dickenverlust kann durch Ausgleichsplatten entsprechender Dicke im Schichtverbund ausgeglichen werden. Die aufwendige Montage der massiven Trägerplatten entfällt, da nur die Deckschicht getauscht werden muss. Es wird deutlich weniger Material verbraucht als bei herkömmlichen Tischplatten, da die Trägerplatten bzw. Trägerplattensegmente immer wieder verwendet werden können.

[0057] Auch die Variante mit Hartmetallbeschichtung bietet einen deutlich erhöhten Verschleißwiderstand gegenüber herkömmlichen Tischplatten.

[0058] Bei Tischplatten oder Tischplattensegmenten in Sandwichbauweise (Trägerplatte bzw. Trägerplattensegment mit darauf montierter Deckplatte bzw. Deckplattensegment) wird nur der obere, in der Regel wenige Millimeter dicke und kostengünstig verfügbare Teil, nämlich die Verschleißplatte, ausgetauscht. Gegebenenfalls kann diese einmal oder auch mehrmals nachgeschliffen werden, um die Lebensdauer der Anordnung zu verlängern. Die Trägerplatte bzw. ein Trägerplattensegment kann dabei immer erhalten bleiben. Eventuelle Höhenverluste, die durch ein Nachschleifen entstehen können, können durch Zwischenschalten einer Ausgleichsplatte geeigneter Dicke zwischen der Unterkonstruktion und der Trägerplatte und/oder zwischen der Trägerplatte und der Deckplatte ausgeglichen werden.

[0059] Durch Beschichten der besonders vom Verschleiß betroffenen Tischplattensegmente im Einlaufbereich und Auslaufbereich der Federn in unmittelbarer Nähe der kreisbogenförmigen Ausnehmung mittels Hartmetall oder einem anderen, verschleißbeständigen Material kann die Lebensdauer der Tischplatten bzw. Tischplattensegmente deutlich verlängert werden.

[0060] Beschichtete Tischplatten oder Tischplattensegmente können ebenfalls in Sandwichbauweise oder in massiver Bauweise ausgeführt sein. Als weiterer Vorteil neben der höheren Standfestigkeit kann es sich ergeben, dass das Grundmaterial der Trägerplatte oder einer Basisplatte, welches dann mit Hartmetall oder einem anderen verschleißfesten Material überzogen wird,

selbst nicht gehärtet werden muss. Eine Beschichtung kann vollflächig über das gesamte Tischplattensegment oder über die gesamte Tischplatte erfolgen oder auch nur partiell im Übergangsbereich der einlaufenden und/oder auslaufenden Federn durchgeführt werden.

[0061] Bevorzugte Ausführungsformen wurden anhand des Beispiels einer Mehrtellermaschine mit zwei Ladetellern und Drehtisch erläutert. Die Erfindung kann auch bei Eintellermaschinen genutzt werden, die nur einen einzigen Ladeteller aufnehmen können.

Patentansprüche

1. Tischplatte für einen Federauflagetisch (190) einer Federendenschleifmaschine (100) zum Schleifen von Federenden von Schraubendruckfedern, wobei die Federendenschleifmaschine eine Schleifeinheit (120) mit zwei vertikal übereinander angeordneten drehbaren Schleifscheiben (130, 140) aufweist, zwischen denen ein Schleifraum (135) gebildet ist, und angrenzend an die Schleifeinheit ein Federauflagetisch (190) einer Ladeinheit (150) angeordnet ist, wobei die Tischplatte (200) an einer den Schleifscheiben zugeordneten Seite eine kreisbogenförmige Ausnehmung (215) aufweist, die dem äußeren Rand einer unteren Schleifscheibe (140) der Schleifeinheit so angepasst ist, dass zwischen der Tischplatte (200) und der Schleifscheibe nur ein schmaler Zwischenraum verbleibt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tischplatte (200) mindestens in einem an die Ausnehmung angrenzenden Übergangsbereich eine Schichtstruktur mit einer Trägerplatte (232) und einer auf der Trägerplatte angeordneten, relativ zur Trägerplatte dünnen Deckschicht (234) aufweist, die flächig mit der Trägerplatte verbunden ist und eine freie Oberfläche hat, die die Oberfläche der (202) Tischplatte bildet, wobei die Trägerplatte aus einem ersten Material und die Deckschicht aus einem relativ zum ersten Material verschleißfesteren zweiten Material besteht.
2. Tischplatte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckschicht eine selbsttragende dünne Deckplatte (274, 234, 254) aufweist, die vorzugsweise lösbar mit der Trägerplatte (272, 323, 252) verbindbar oder verbunden ist.
3. Tischplatte nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckplatte (274) mittels an der Rückseite der Deckplatte angreifenden Spanneinrichtungen (276, 279) flächig mit der Trägerplatte (274) verspannt ist.
4. Tischplatte nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass die Deckplatte (274, 234, 254) vollständig aus dem zweiten Material besteht, wobei das zweite Material vorzugsweise ein gehärteter Stahlwerkstoff ist.

5. Tischplatte nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckplatte eine Basisplatte aufweist, die an ihrer der Trägerplatte abgewandten Oberseite eine verschleißfeste Beschichtung, insbesondere eine Hartmetallbeschichtung, aufweist.

6. Tischplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerplatte aus einem ungehärteten Stahlwerkstoff besteht.

7. Tischplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tischplatte aus mehreren Tischplattensegmenten (210 bis 270) zusammengesetzt ist, wobei jedes der Tischplattensegmente ein Trägerplattensegment und ein darauf aufgebrachtes Deckplattensegment aufweist, wobei vorzugsweise ein Deckplattensegment (234, 254) eine geringfügig größere Flächenausdehnung hat als das zugehörige Trägerplattensegment (252, 232), so dass das Deckplattensegment das Trägerplattensegment an mindestens einem seitlichen Randbereich um einen Überstand überragt.

8. Tischplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer der Deckschicht (274) abgewandten Seite der Trägerplatte (272) eine weitere Platte (278) angeordnet ist, die bei montiertem Federauflagetisch (190) zwischen der Trägerplatte (272) und einer Unterkonstruktion (192) des Federauflagetischs angeordnet ist.

9. Federendenschleifmaschine (100) zum Schleifen von Federenden von Schraubendruckfedern umfassend:

eine Schleifeinheit (120), die ein Schleifscheibenpaar mit zwei vertikal übereinander angeordneten drehbaren Schleifscheiben (130, 140) aufweist, zwischen denen ein Schleifraum (135) gebildet ist;

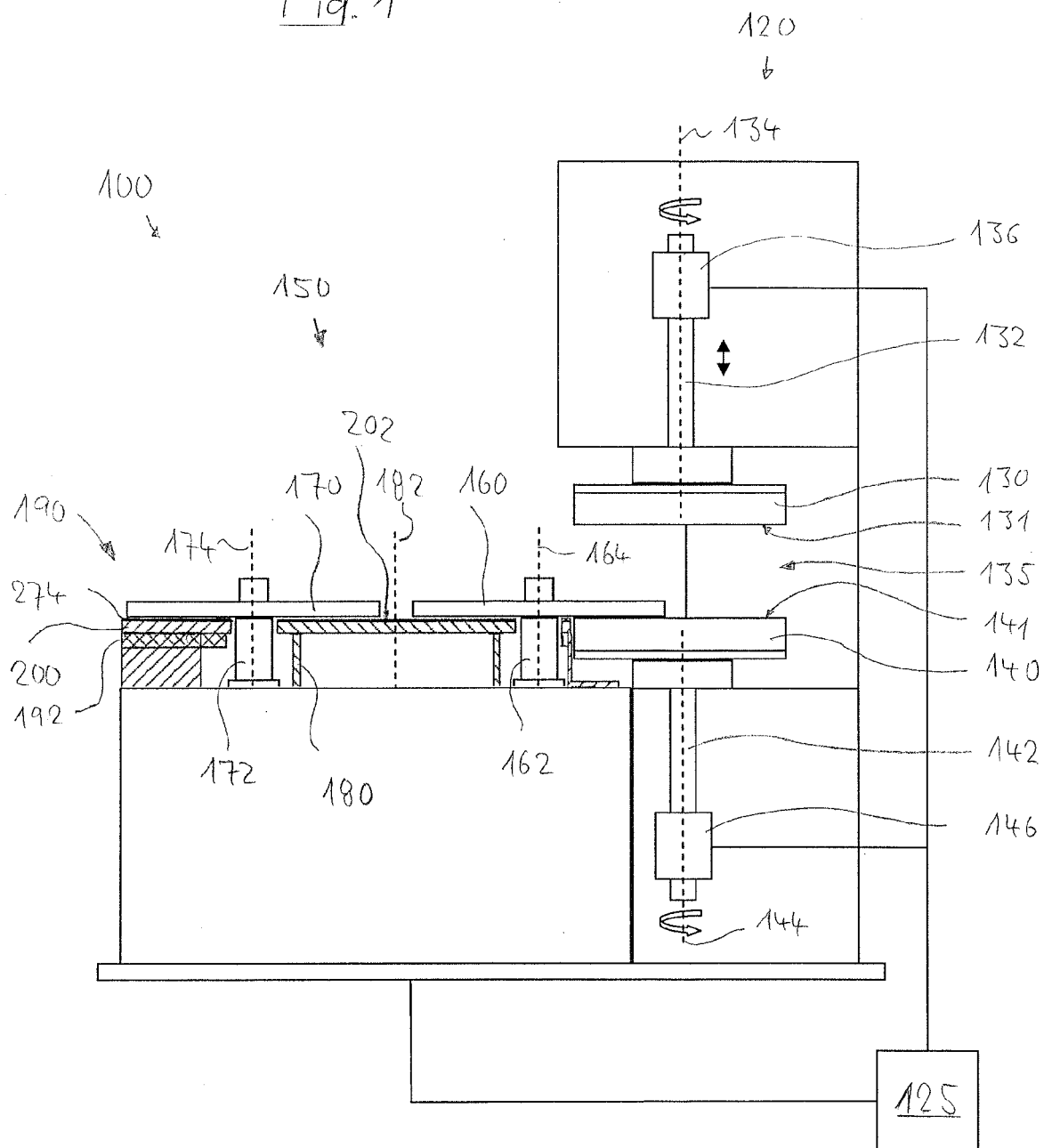
einen Federauflagetisch (190), der angrenzend an die Schleifeinheit angeordnet ist und eine Tischplatte (200) aufweist, die an einer den Schleifscheiben zugeordneten Seite eine kreisbogenförmige Ausnehmung (215) aufweist, die dem äußeren Rand einer unteren Schleifscheibe (140) der Schleifeinheit so angepasst ist, dass zwischen der Tischplatte und der Schleifscheibe ein schmaler Zwischenraum verbleibt, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Tischplatte mindestens in einem an die Ausnehmung (215) angrenzenden Übergangsbereich eine Schichtstruktur mit einer Trägerplatte (232, 252, 272) und einer auf der Trägerplatte angeordneten, relativ zur Trägerplatte dünnen Deckschicht (234, 254, 274) aufweist, die flächig mit der Trägerplatte verbunden ist und eine freie Oberfläche hat, die die Oberfläche (202) der Tischplatte bildet, wobei die Trägerplatte (232, 252, 272) aus einem ersten Material und die Deckschicht (234, 254, 274) aus einem relativ zum ersten Material verschleißfesteren zweiten Material besteht.

10. Federendenschleifmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tischplatte (200) gemäß dem kennzeichnenden Teil von mindestens einem der Ansprüche 2 bis 8 ausgelegt ist.

11. Federendenschleifmaschine nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Ladeinheit (150) mit einem Drehtisch (180) aufweist, der um eine vertikale Drehtischachse (182) drehbar ist, wobei der Drehtisch mindestens zwei achsparallel mit der Drehtischachse drehbare Ladetellerwellen (162, 172) trägt, die jeweils zur Aufnahme eines Ladetellers (160, 170) vorgesehen sind, wobei die von den Ladetellerwellen aufgenommenen Ladeteller durch Drehung des Drehtischs (180) zwischen einer Arbeitsposition in der Nähe der Schleifeinheit (120) und einer Ladeposition entfernt von der Schleifeinheit transportierbar sind, und wobei eine Tischplatte des Drehtischs einen Teil der Tischplatte des Federauflagetischs bildet.

Fig. 1



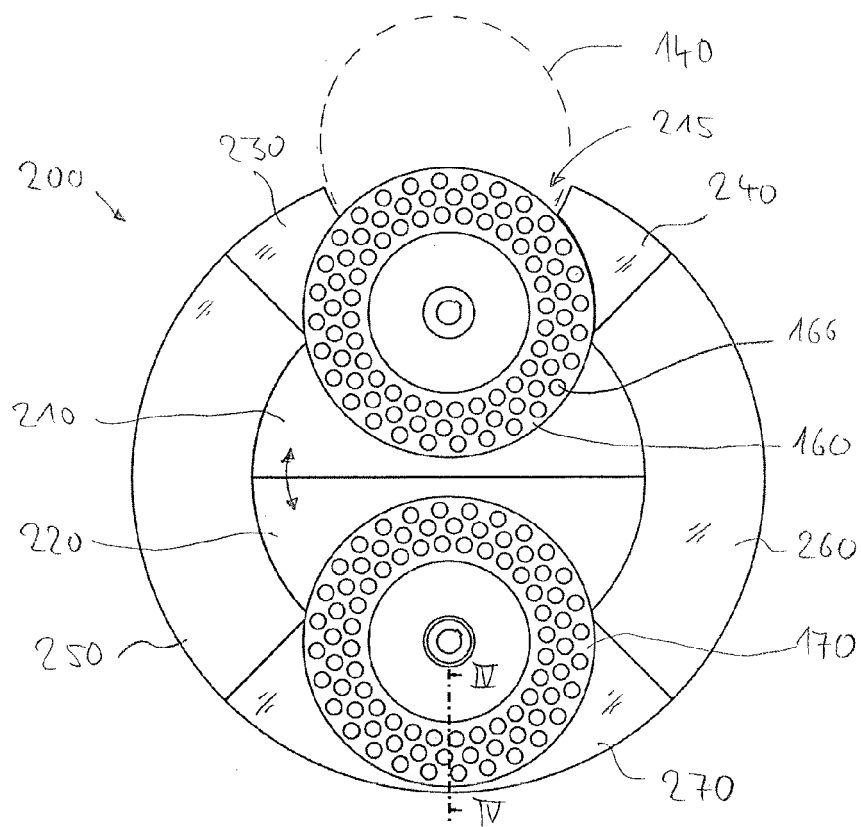


Fig. 2

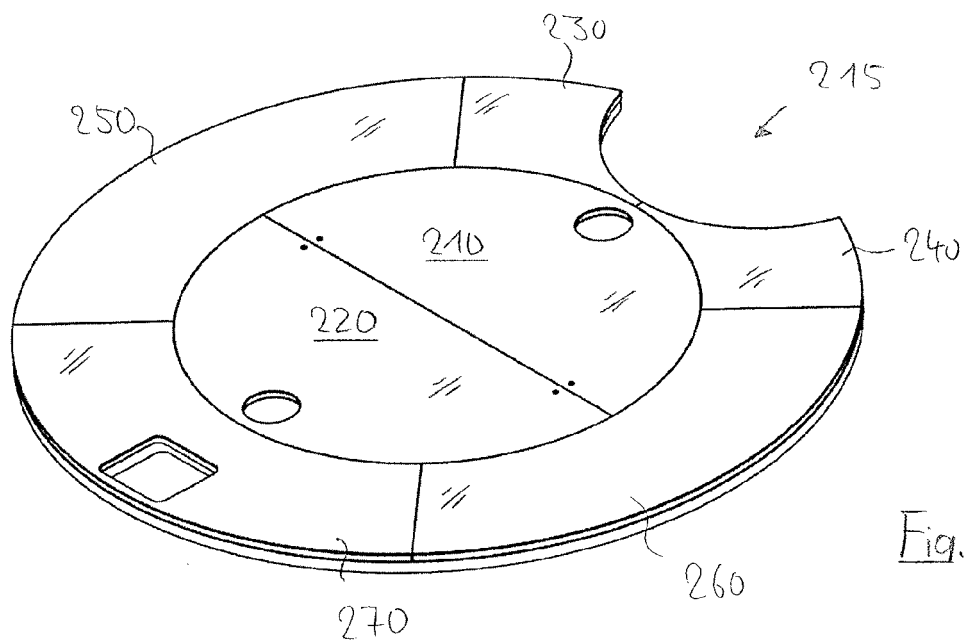


Fig. 3

Fig. 4

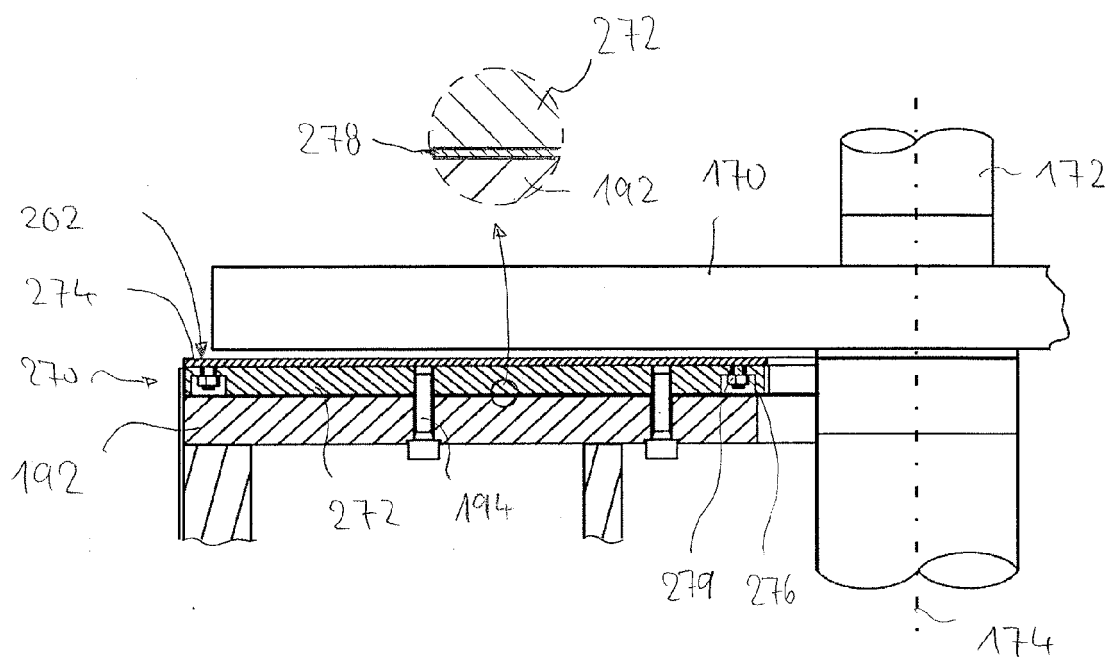


Fig. 5

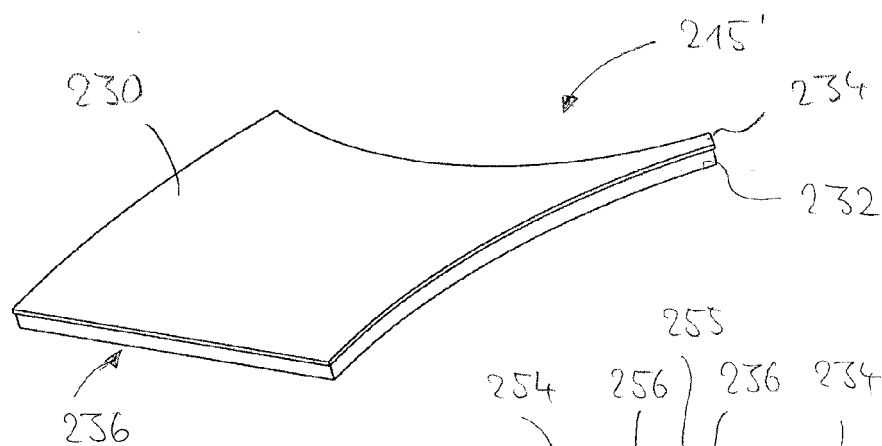
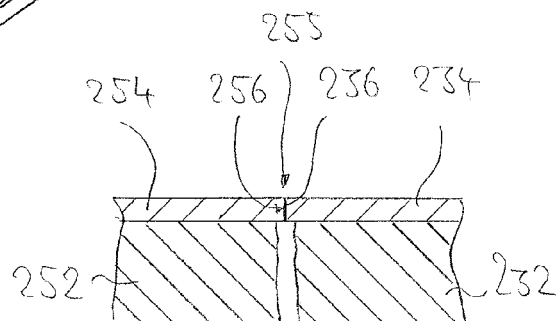


Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 18 1778

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D	DE 883 414 C (HACK KARL) 16. Juli 1953 (1953-07-16) * das ganze Dokument *	1-11	INV. B24B7/17
Y	DE 15 33 198 A1 (CANADA IRON FOUNDRIES LTD) 19. März 1970 (1970-03-19) * Seite 1, Absatz 1 * * Seite 5, Absatz 3 - Seite 6, Absatz 1 *	1-11	
A	US 6 135 855 A (VANELL JAMES F [US]) 24. Oktober 2000 (2000-10-24) * Spalte 4, Zeilen 7-8 *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B24B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. Februar 2014	Prüfer Eder, Raimund
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	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 13 18 1778

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.

12-02-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 883414	C	16-07-1953	KEINE		

DE 1533198	A1	19-03-1970	DE	1533198 A1	19-03-1970
			GB	1114875 A	22-05-1968
			US	3355264 A	28-11-1967

US 6135855	A	24-10-2000	US	6135855 A	24-10-2000
			US	6482073 B1	19-11-2002

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

- DE 883414 [0009]