

SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum

(11) **CH** **696 975 A5**

(51) Int. Cl.: **E01C 23/088** (2006.01)
B28D 1/18 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTCHRIFT**

(21) Gesuchsnummer: 01817/01

(22) Anmeldedatum: 03.10.2001

(24) Patent erteilt: 29.02.2008

(45) Patentschrift veröffentlicht: 29.02.2008

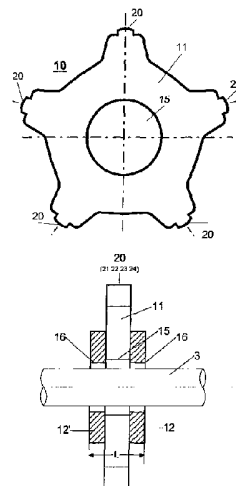
(73) Inhaber:
Airtec AG, Industriestrasse 40
4455 Zunzgen (CH)

(72) Erfinder:
René Max Wyser, 4456 Tenniken (CH)

(74) Vertreter:
Industrieberatung Maier AG, Hauptstrasse 37
4450 Sissach (CH)

(54) **Fräsrädchen zu einer Bodenfräsmaschine.**

(57) Es wird ein Fräsrädchen zu einer Bodenfräsmaschine vorgeschlagen, welches aus verschiedenartigen Scheiben, die zu einer Einheit verbunden werden, besteht. Eine Werkzeugscheibe 11 wird seitlich mit mindestens einer Stützscheibe 12 durch Löten, Kleben oder Schweissen fest verbunden. Der Innendurchmesser der Bohrung 15 der Werkzeugscheibe 11 entspricht mindestens dem Innendurchmesser der Bohrung 16 der Stützscheibe 12.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fräsrädchen zu Bodenfräsmaschinen gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Bodenfräsmaschinen werden in der Regel zum Reinigen, Aufrauen und/oder Abtragen von Beton-, Asphalt- oder Metalloberflächen eingesetzt. Sie werden auch für die Entfernung von Gummi auf Flugpisten, Strassenmarkierungen und Bodenbelägen verwendet. Das Fräswerkzeug ist eine rotierende, käfigartige Frästrommel. Aufgebaut wie eine Fadenspule weist sie am Umfang mindestens zwei parallel zum Kern verlaufende Trägerwellen auf, auf denen mehrere frei rotierende Fräsrädchen angeordnet sind. Eine typische Bodenfräsmaschine wird im Patent Nr. EP 0 661 144 vorgestellt. Der Aufbau des Werkzeughalters eines Fräswerkzeuges, dessen Trägerwellen – welche dem Verschleiss ausgesetzt sind – ausgetauscht werden können, wird z.B. im Gebrauchsmuster Nr. DE 29 822 034 vorgestellt.

[0003] Als Werkzeuge wurden auf diesen Trägerwellen ursprünglich zahnradähnliche Fräsrädchen aus zähem, gehärtetem Stahl verwendet. Um die Standfestigkeit der auf der zu bearbeitenden Fläche aufschlagenden Erhebungen (Schlagköpfe) am grössten Umfang solcher Fräsrädchen zu erhöhen, wurden Hartmetallstifte eingepresst, die zu mindestens zwei Dritteln ihrer Länge in dafür vorbereitete Bohrungen eingepresst und/oder verlötet werden. Die Herstellung solcher Fräsrädchen ist extrem aufwendig. Zudem haben diese Konstruktionen den Nachteil, dass die eingepressten und/oder eingelöteten Stifte im Einsatz herausgeschlagen werden, was natürlich einen extrem schnellen Gesamtverschleiss des Fräsrädchens zur Folge hat.

[0004] In den letzten Jahren werden immer mehr Fräsrädchen, die ganz aus Hartmetall gefertigt sind, verwendet. Dadurch fällt das arbeitsintensive und deshalb teure Einlöten von Hartmetallstiften weg. Da heute die Herstellung von Hartmetallteilen relativ günstig ist, Fräsrädchen aus Hartmetall im Einsatz wirkungsvoll sind und damit je nach Oberflächenbeschaffenheit höhere Arbeitsleistungen erreicht werden, bietet sich dies auch als relativ kostengünstige Lösung an.

[0005] Bei der Auswahl der Qualität des Materials für Fräsrädchen sind die Eigenschaften: Zähigkeit, Härte, Verschleissfestigkeit und Sprödeheit zu berücksichtigen. Besonders hartes Material ist sehr wirkungsvoll im Einsatz, es ist jedoch spröde und wenig verschleissfest, da leicht Teile aus der Masse ausbrechen. Verschleissfestes Material ist umgekehrt nicht spröde, d.h. es brechen keine Teile aus, es ist aber nicht so wirkungsvoll im Einsatz. Man sucht den Kompromiss, um eine möglichst hohe Zähigkeit zu erhalten. Diese Eigenschaften werden bei der Herstellung von Hartmetall durch das Verhältnis von Wolfram zu Kobalt bestimmt. Wirtschaftlich einsetzbare Hartmetalllegierungen sind in der Regel spröde.

[0006] Die Fräswerkzeuge bewirken die erwünschte Abrasion durchwegs dadurch, dass die Fräsrädchen durch die Zentrifugalkraft auf dem Kreisumfang der Rotationsbewegung aussen gehalten werden und dann mit grosser Kraft auf der zu bearbeitenden Oberfläche aufschlagen und dort Material abtragen. Das Fräsrädchen nimmt nicht allzu grossen Schaden, weil es durch den Schlag selbst in eine Rotationsbewegung auf der Trägerwelle gebracht wird. Im Einsatz von Hartmetallrädchen bedeutet dies jedoch oft, dass aus dem Fräsrädchen einzelne Teile ausbrechen können, durch die Zentrifugalkraft weggeschleudert werden und für Personen, die sich im Umfeld befinden, eine Gefahr darstellen. Im schlimmsten Fall zerbricht gar ein Fräsrädchen ganz. Diese Eigenschaft bietet erheblich Unfallgefahr für das Bedienungspersonal. Die Frage der Produkthaftung spielt für den Hersteller eine wesentliche Rolle. Dies ist der Grund, weshalb die Hersteller solcher Werkzeuge den Einsatz von ganz aus Hartmetall gefertigten Fräsrädchen nur für die letzte Feinbearbeitung einer Oberfläche empfehlen.

[0007] Dieselben, ganz aus Hartmetall gefertigten Fräsrädchen neigen aber auch dazu, im Zentrum, also dort wo sie sich auf der Trägerwelle des Werkzeughalters (Trommel) frei bewegen, auszubrechen. Der Durchmesser der Bohrung des Fräsrädchens ist um einiges grösser als der Aussendurchmesser der Trägerwelle. Seitlich werden die Fräsrädchen nur mit grossem Spiel gegenseitig und durch dazwischen angebrachte Unterlags- und Distanzscheiben geführt, welche schnell durchscheuern. Das seitliche Spiel der Fräsrädchen auf der Trägerwelle wird dadurch grösser, die seitliche Führung wird schlechter und durch die grössere Bewegungsfreiheit der Fräsrädchen werden die Kräfte, die zum Verschleiss führen, grösser. Die Fräsrädchen werden durch den Schlag, der beim Abtrag auf der bearbeiteten Oberfläche auf sie einwirkt, auf der Trägerwelle in eine Rotationsbewegung versetzt. Normalerweise wirkt die durch diesen Schlag erzeugte Kraft nicht genau radial in Richtung der Umfangsbewegung des Fräswerkzeuges. Dadurch entstehen Kräfte, die nicht radial zum Fräswerkzeug und – was schlimmer ist – nicht rechtwinklig zur Achse des Fräswerkzeuges und der Trägerwelle wirken. Wenn nun der Aufschlag auf der zu bearbeitenden Oberfläche nicht radial zum Fräswerkzeug und rechtwinklig zur Trägerwelle erfolgt, trifft das Fräsrädchen mit einer Kante der Bohrung auf der Trägerwelle auf. Hier geschieht nun der Ausbruch eines Teiles. Bei der weiteren Verwendung dieses Fräsrädchens wirkt die ausgebrochene Stelle auf der Trägerwelle wie ein Fräs- oder Sägewerkzeug und reduziert auf diese Weise die Standzeit der Trägerwelle beträchtlich. Derart schlagende Fräsrädchen mit zu viel Spiel auf der Trägerwelle haben eine unregelmässige Abtragung der zu bearbeitenden Oberfläche zur Folge und müssen ausgewechselt werden.

[0008] Die vorliegende Erfindung stellt sich nunmehr die Aufgabe, ein Fräsrädchen zu Bodenfräsmaschinen der eingangs genannten Art derart zu verbessern, dass die Bohrung des Fräsrädchens gegen das Ausbrechen seiner Kanten geschützt wird, die Aussenkonturen des Fräsrädchens aus dem für die Bearbeitung der Oberfläche in Bezug auf Zähigkeit, Härte und Wirkung die besten Leistungen erbringt.

[0009] Diese Aufgabe löst ein Fräsrädchen zu einer Bodenfräsmaschine mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Weitere erfindungsgemässe Merkmale gehen aus den abhängigen Ansprüchen hervor und deren Vorteile sind in der nachfolgenden Beschreibung erläutert.

[0010] In der Zeichnung zeigt:

- Fig. 1 Ansicht eines Fräsrädchen gemäss dem Stand der Technik
- Fig. 2 Ansicht eines Fräsrädchen mit Stiften gemäss dem Stand der Technik
- Fig. 3 Ansicht eines erfindungsgemässen Fräsrädchen mit Schneiden
- Fig. 4 Ansicht eines erfindungsgemässen Fräsrädchen mit Spitzen und Zinnen
- Fig. 5 Schnitt durch ein erfindungsgemässes Fräsrädchen
- Fig. 6 Schnitt durch ein Fräs Werkzeug mit erfindungsgemässen Fräsrädchen

[0011] Die Fig. 3 bis 6 stellen bevorzugte Ausführungsbeispiele dar, welche mit der nachfolgenden Beschreibung erläutert werden.

[0012] Es wird ein Fräsrädchen 10 vorgestellt, welches aus verschiedenartigen Scheiben 11, 12 besteht. Mindestens eine Werkzeugscheibe 11 wird an deren Stirnseiten einseitig mit einer Stützscheibe 12 oder beidseitig mit zwei Stützscheiben 12, 12' durch Löten, Kleben oder Schweiessen verbunden.

[0013] Ein Fräs Werkzeug besteht aus einem Werkzeughalter 1 (Fig. 6), an dessen Umfang Trägerwellen 3 angebracht sind, auf die eine Anzahl Fräsrädchen 10 aufgeschoben werden. Dabei wird darauf geachtet, dass die Anzahl der Fräsrädchen 10 und Distanzscheiben 13 so gewählt wird, dass die Ausdehnung in achsialer Richtung der Trägerwelle 3 von Fräsrädchen 10 und Distanzscheiben 13 eine Drehung beider auf der Trägerwelle 3 noch zulässt, aber so wenig seitliches Spiel wie möglich aufweist. Im Laufe des Einsatzes wird dieses Spiel durch den Verschleiss der Stirnflächen aller montierten Teile grösser.

[0014] Wenn das Fräsrädchen 10 nur aus einer Werkzeugscheibe 11 und einer Stützscheibe 12 besteht, darf das Spiel zwischen den Fräsrädchen 10 und den Distanzscheiben 13 nicht gross sein, damit eine seitliche Führung gewährleistet ist. In der Praxis wird man deshalb eine Werkzeugscheibe 11 immer an beiden Stirnseiten mit einer Stützscheibe 12 verbinden, so dass das Fräsrädchen 10 bei der Rotation um die Trägerwelle 3 nicht im Ungleichgewicht ist und schon aufgrund dessen seitlich wirkende Kräfte frei werden. Diese würden die stirnseitige Abnützung begünstigen. Man wird die Konstruktion also vorteilhafterweise wie in Fig. 5 dargestellt symmetrisch aufbauen.

[0015] Jede Werkzeugscheibe 11 ist am Umfang mit sogenannten Schlagköpfen 20 versehen. Während die Grundmasse der Werkzeugscheibe die notwendige Masse liefert, wird mit diesen Schlagköpfen 20 die Arbeit verrichtet. Durch die Rotation des Werkzeughalters 1 werden die Fräsrädchen 11 auf deren Trägerwellen 3 wie in Fig. 6 gezeigt von der Zentrifugalkraft nach aussen geworfen. Der Durchmesser der Bohrungen 15 der Werkzeugscheiben 11 und die Bohrungen 16 der Stützscheiben sind immer um einige Millimeter grösser als der Aussendurchmesser der Trägerwelle 3. Im Gegensatz dazu hält man den Durchmesser der Bohrung 17 der Distanzscheiben 13 in einer ähnlichen Dimension wie den Durchmesser der Trägerwelle 3, damit diese mit wenig Spiel auf den Trägerwellen sitzen.

[0016] Wenn sich der Werkzeughalter 1 um die Achse A dreht, wird dieser langsam auf die zu bearbeitende Fläche heruntergelassen. Ein Gerät, welches diesen Vorgang erläutert, ist in EP 0 661 144 vorgestellt. Wenn nun die Fräsrädchen 10 mit den Schlagköpfen 20 auf der zu bearbeitenden Fläche aufschlagen, werden sie schlagartig in Rotation um die Trägerwelle 3 versetzt. Da die Schlagköpfe 20 mit den Fräsrädchen 10 fest verbunden sind, muss bei diesem Vorgang die ganze Masse von Stützscheiben 12, Werkzeugscheiben 11 und Schlagköpfen 20, kurz des ganzen Fräsrädchens 10, in Bewegung versetzt werden. Dies geschieht nach den Prinzipien des Impulssatzes, so dass die Schlagköpfe 20 die Fläche mit einer Kraft bearbeiten die sich aus dem aufzuwendenden Impuls ergibt, der notwendig ist, um das Fräsrädchen 10 in Rotation zu versetzen. Auf diese Art erzielt man die Bearbeitung einer Oberfläche.

[0017] Ein heute gebräuchliches Fräsrädchen 10 ist in Fig. 1 dargestellt. Die Werkzeugscheibe 11 ist aus zähem und widerstandsfähigem Stahl gefertigt und die der grossen Abrasion ausgesetzten Schlagköpfe 20 sind aus Hartmetall. Man hat in die Werkzeugscheiben 11, wie in Fig. 2 gezeigt, am Aussendurchmesser Bohrungen 30 angebracht. In diese werden Hartmetallstifte 21 eingepresst, welche in manchen Fällen durch Einlöten zusätzlich gesichert werden. Solchermassen aufgebaute Fräsrädchen 10 werden in Massen eingesetzt. Deren Probleme sind schlechte Standzeiten durch den Verlust von Stiften 21, die im Einsatz rausgeschlagen werden, begrenzt sind und die arbeitsintensive Fertigung solcher Fräsrädchen 10 wie in Fig. 1 und 2 dargestellt. Versuche, die angestellt wurden, Fräsrädchen 10 so herzustellen wie die in der Maschinenindustrie üblich, schlugen fehl. Hartmetallschneiden, die nur aufgelötet sind, ohne im Material des Werkzeugträgers 11 sicher verankert zu sein, haben nicht genügend Halt und werden schon beim ersten Einsatz abgeschlagen. Nur mit Stiften 21, deren Hauptanteil in der Bohrung 30 verankert wird, erreicht man vernünftige Standzeiten.

[0018] Der Gedanke liegt nun nahe, Fräsrädchen 10 ganz aus Hartmetall zu fertigen. Man kann dasselbe dann als eine Werkzeugscheibe 11 Fig. 1 ausbilden, an deren äusserem Durchmesser Schlagköpfe 20 in der Form von Schneiden 22 (Fig. 3), Zähnen 23 oder Zinnen 24 (Fig. 4) ausgebildet sind. Solchermassen aufgebaute Werkzeugscheiben 11 sind handelsüblich. Allerdings leidet beim Einsatz solcher ganz aus Hartmetall gefertigter Fräsrädchen 10 die Standzeit der aus weicherem Material gefertigten Trägerwellen 3. Solche Fräsrädchen 10 sind auch sehr teuer.

[0019] Der Erfindung liegt nun der Gedanke zugrunde, die aus Hartmetall gefertigte Werkzeugscheibe 11 seitlich mit Stützscheiben 12 fest zu verbinden, so dass die Werkzeugscheibe 11 mit den seitlich fest verbundenen Stützscheiben 12 eine Einheit 12/11/12' bilden (Fig. 5). Die Stützscheiben 12 wirken in einer solchen Konstruktion wie Armierungen. Der Materialanteil aus Hartmetall kann reduziert werden, da die Werkzeugscheibe 11 dünner ausgebildet werden kann. Bei der Wahl der Qualität des Hartmetalls kann freier entschieden werden, da die Werkzeugscheibe 11 weniger Eigenfestigkeit aufweisen muss. Diese wird durch die Stützscheiben 12, 12' aufgenommen.

[0020] Um die Einheit 12/11/12' mit guter Eigenfestigkeit zu versehen, werden die drei Scheiben mittels Schweissen, Löten, Schrauben oder Nieten miteinander fest verbunden. Diese Einheit 12/11/12' soll möglichst breit auf der Trägerwelle 3 abgestützt sein. Nur die Stützscheiben 12, 12' sollten mit der Trägerwelle 3 in Kontakt kommen. Deshalb wird man den Durchmesser der Bohrung 16 der Stützscheiben 12 immer gleich oder kleiner dem Durchmesser der Bohrung 15 der Werkzeugscheibe 11 wählen. Dies hat wiederum zur Folge, dass die Bohrung 15 der Werkzeugscheibe 11 nicht ausgeschlagen wird und sich die unvermeidlichen Schläge, die im Einsatz von den Fräsrädchen 10 auf die Trägerwelle 3 wirken, auf eine grössere Fläche resp. grössere Länge L (Fig. 5) verteilt.

Patentansprüche

1. Fräsrädchen zu einer Bodenfräsmaschine aus verschiedenartigen Scheiben, welche zu einer Einheit verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass als Scheibe erster Art mindestens eine Werkzeugscheibe (11) mit einer Bohrung (15) seitlich mit mindestens einer Stützscheibe (12) mit einer Bohrung (16) als Scheibe zweiter Art durch Löten, Kleben oder Schweissen fest verbunden ist, wobei der Innendurchmesser der Bohrung (15) der jeweiligen Werkzeugscheibe (11) mindestens dem Innendurchmesser der Bohrung (16) der jeweiligen Stützscheibe (12) entspricht.
2. Fräsrädchen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige Werkzeugscheibe (11) am Umfang Schlagköpfe (20) aufweist.
3. Fräsrädchen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlagköpfe (20) Stifte (21) sind, welche in der jeweiligen Werkzeugscheibe (11) in dafür vorgesehene Bohrungen (30) eingepresst und eingelötet sind, wobei die Stifte (21) aus Hartmetall sind und die jeweilige Werkzeugscheibe (11) aus Stahl ist.
4. Fräsrädchen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlagköpfe (20) als Schneiden (22) ausgebildet sind.
5. Fräsrädchen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlagköpfe (20) als Spitzen (23) ausgebildet sind.
6. Fräsrädchen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlagköpfe (20) als Zinnen (24) ausgebildet sind.
7. Fräsrädchen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige Werkzeugscheibe (11) aus Hartmetall und die jeweilige Stützscheibe (12) aus hochfestem Stahl gefertigt sind.

Fig 1

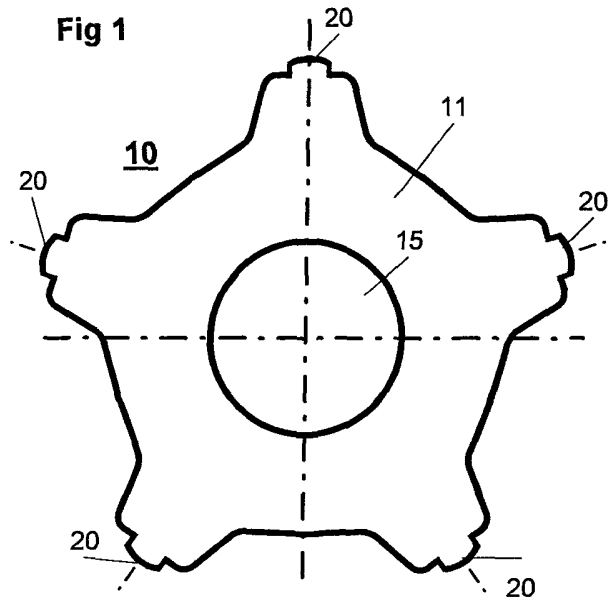


Fig 2

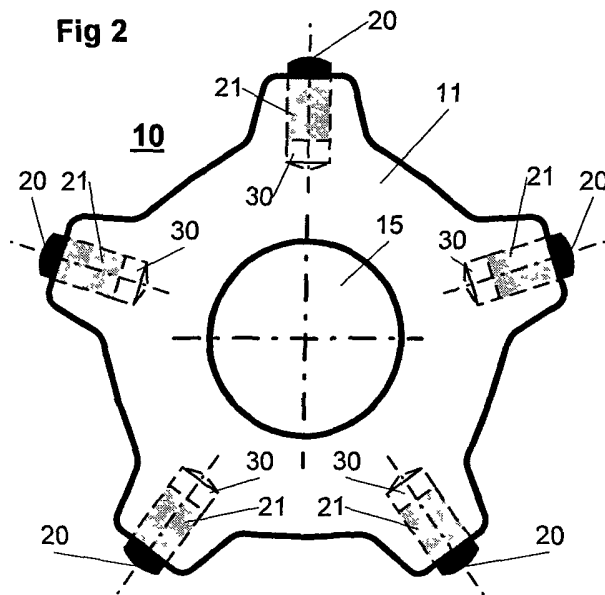


Fig 5

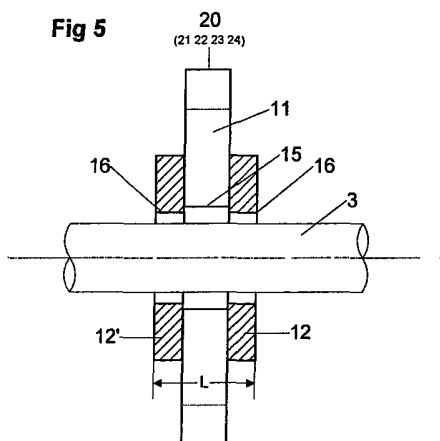


Fig 6

