

(19)



(11)

EP 4 086 390 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.11.2022 Patentblatt 2022/45

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E02D 17/13^(2006.01) E02F 3/20^(2006.01)
F04D 7/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21172503.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E02F 3/205; E02D 17/13; E02F 3/246; E02F 3/902;
E02F 3/9237; F04D 9/005

(22) Anmeldetag: **06.05.2021**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **WIEDENMANN, Ulli**
86529 Schrobenhausen (DE)
• **ROTH, Stefan**
86529 Schrobenhausen (DE)

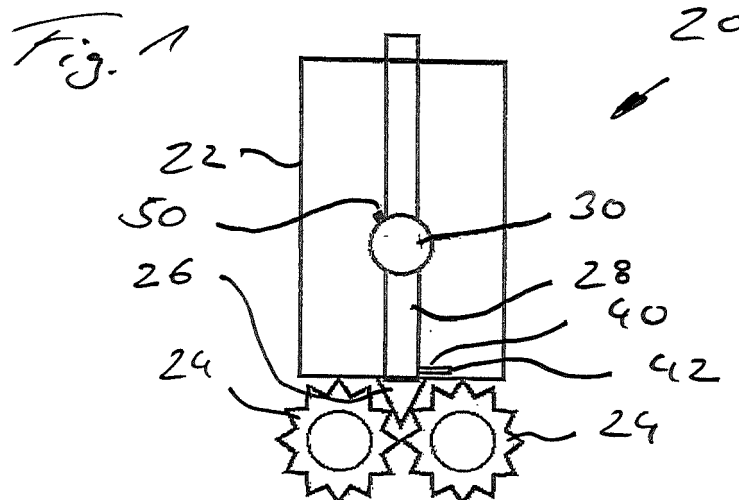
(71) Anmelder: **BAUER Maschinen GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

(74) Vertreter: **Wunderlich & Heim Patentanwälte**
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Irmgardstraße 3
81479 München (DE)

(54) SCHLITZWANDFRÄSE UND VERFAHREN ZUM FRÄSEN EINES FRÄSSCHLITZES IM BODEN

(57) Die Erfindung betrifft eine Schlitzwandfräse zum Fräsen eines Frässchlitzes im Boden, mit einem Fräsrahmen, mindestens einem drehend antreibbaren Fräsrads, welches an einer Unterseite des Fräsrahmens gelagert ist, einem Ansaugstutzen, welcher im Bereich des mindestens einen Fräsrades angeordnet und mit mindestens einer Ansaugöffnung versehen ist, und einer Ansaugpumpe, welche zum Ansaugen von Suspension aus dem Frässchlitz beim Fräsen über den Ansaugstutzen

ausgebildet ist, wobei die Ansaugpumpe über eine Ansaugleitung mit dem Ansaugstutzen verbunden ist. Nach der Erfindung ist vorgesehen, dass eine Absperreinrichtung vorgesehen ist, mit welcher die Ansaugleitung nach unten zum Frässchlitz absperrenbar ist, und dass mindestens ein Befüllanschluss zum Befüllen der Ansaugpumpe und der Ansaugleitung mit einer Flüssigkeit bei abgesperrter Ansaugleitung vorgesehen ist.

**EP 4 086 390 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schlitzwandfräse zum Fräsen eines Frässchlitzes im Boden, mit einem Fräsrahmen, mindestens einem drehend antreibbaren Fräsrads, welches an einer Unterseite des Fräsrahmens gelagert ist, einem Ansaugstutzen, welcher im Bereich des mindestens einen Fräsrades angeordnet und mit mindestens einer Ansaugöffnung versehen ist, und einer Ansaugpumpe, welche zum Ansaugen von Suspension aus dem Frässchlitz beim Fräsen über den Ansaugstutzen ausgebildet ist, wobei die Ansaugpumpe über eine Ansaugleitung mit dem Ansaugstutzen verbunden ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Fräsen eines Frässchlitzes im Boden mit einer Schlitzwandfräse, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

[0003] Schlitzwandfräsen werden zur Erstellung von sogenannten Schlitzwänden oder Dichtwänden eingesetzt, welche etwa zur Sicherung oder Abdichtung von Baugruben benötigt werden. Mittels einer Schlitzwandfräse wird durch rotierend angetriebene Fräsräder Bodenmaterial abgetragen und über eine Ansaugpumpe zusammen mit umgebender Stützsuspension oder Spülflüssigkeit im Frässchlitz angesaugt und nach über Tage abgefordert. Die abgeforderte Suspension oder Spülflüssigkeit kann in einer Aufbereitungsanlage über Tage von abgetragenem Bodenmaterial entreichert und die Suspension oder Spülflüssigkeit wieder in den Schlitz rückgeführt werden. Eine derartige Schlitzwandfräse und ein derartiges Verfahren sind beispielsweise aus der DE 41 41 629 A1 oder der EP 2 586 962 A1 bekannt.

[0004] Zum Abfordern der Suspension oder Spülflüssigkeit aus dem Frässchlitz ist es etwa aus der gattungsbildenden EP 3 556 942 B1 bekannt, mittels einer Absaugpumpe am Fräsrahmen über einen Ansaugstutzen, welcher zwischen zwei Fräsradpaaren angeordnet ist, Suspension oder Spülflüssigkeit zusammen mit abgetragenem Bodenmaterial anzusaugen.

[0005] Für eine sichere und langlebige Funktionsweise der Absaugpumpe ist es zwingend erforderlich, dass die Absaugpumpe nicht Luft ansaugt und damit trocken- oder leerläuft. Dies stellt insbesondere ein Problem zu Beginn des Fräsens dar, wenn kein oder nur ein Schlitz mit geringer Tiefe ausgebildet ist.

[0006] Zur Vermeidung dieses Problems ist es bekannt, zu Beginn des Fräsens am Boden einen Graben, den sog. Voraushub etwa mit Hilfe eines Baggers auszuheben. Dieser Graben kann zusätzlich als sog. Leitgraben genutzt werden, d. h. zum Führen der Fräse beim Aushub des ersten Schlitzabschnitts. In den Graben kann dann die Schlitzwandfräse zu Beginn des Fräsens eingesetzt und positioniert werden, wobei der Graben mit Flüssigkeit befüllt wird. Bei Anlaufen der Ansaugpumpe befindet diese sich bereits in dem mit Flüssigkeit, i. d. R. Suspension gefüllten Graben. Abhängig von der Größe der Schlitzwandfräse und der Position der An-

saugpumpe am Rahmen der Schlitzwandfräse kann es so erforderlich sein, einen Leitgraben mit einer Tiefe von mehreren Metern vor dem Beginn der Fräsarbeiten zu erstellen.

5 [0007] Das Erstellen eines Grabens mit einer Tiefe von mehreren Metern bedarf einer zusätzlichen Baumaschine, etwa eines Baggers, und führt zu einem erheblichen Arbeits- und Zeitaufwand. Dieser ist umso höher, je tiefer der Graben sein muss und umso härter und felsiger der anstehende Boden ist.

10 [0008] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, eine Schlitzwandfräse und ein Verfahren anzugeben, mit welchen ein Frässchlitz im Boden besonders effizient erstellt werden kann.

15 [0009] Die Aufgabe wird zum einen durch eine Schlitzwandfräse mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und zum anderen durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

20 [0010] Die erfindungsgemäße Schlitzwandfräse ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Absperreinrichtung vorgesehen ist, mit welcher die Ansaugleitung nach unten zum Frässchlitz absperrbar ist, und dass mindestens ein Befüllanschluss zum Befüllen der Ansaugpumpe und der Ansaugleitung mit einer Flüssigkeit insbesondere bei abgesperrter Ansaugleitung vorgesehen ist.

25 [0011] Eine Grundidee der Erfindung besteht darin, ein Leerlaufen der Ansaugpumpe zu Beginn des Fräsverfahrens dadurch zu vermeiden, die Ansaugleitung, welche sich zwischen der mindestens einen Ansaugöffnung am Ansaugstutzen und der Ansaugpumpe erstreckt, über einem Befüllanschluss an der Schlitzwandfräse mit einer Flüssigkeit zu befüllen. Die Flüssigkeit ist vorzugsweise Wasser, kann im Sinne der Erfindung aber auch eine Suspension umfassen, also eine Flüssigkeit, welche mit Feststoffen oder Feststoffbestandteilen oder einem Bindemittel versetzt ist. Die Flüssigkeit kann insbesondere der aus dem Frässchlitz anzusaugenden Suspension entsprechen. Durch dieses Befüllen der Ansaugleitung ist sichergestellt, dass bei Beginn des Fräsens durch die Ansaugpumpe keine Luft, sondern unmittelbar Flüssigkeit angesaugt wird. Hierdurch wird sichergestellt, dass die Ansaugpumpe unmittelbar bei Fräsbeginn Flüssigkeit ansaugen und damit den Spülkreislauf im zu erstellenden Schlitz starten kann.

30 [0012] Das Absperren und Befüllen der Ansaugleitung kann grundsätzlich auch dann vorgesehen werden, wenn die Schlitzwandfräse zu Beginn des Fräsens bereits bis zur Ansaugpumpe oder sogar insgesamt in einen vorab erstellten Voraushub oder Leitgraben eingesetzt wird, welcher mit Flüssigkeit befüllt ist. Die erfindungsgemäße Schlitzwandfräse ermöglicht es jedoch auch, eine Schlitzwandfräse in nur einen relativ flachen Leitgraben mit eingefüllter Suspension einzusetzen, wobei nur die mindestens eine Ansaugöffnung des Ansaugstutzens in die Suspension eingetaucht ist. Zu Beginn des Fräsens kann dann die Absperreinrichtung gelöst wer-

den, so dass über die Ansaugleitung ohne Eintritt von Luft Suspension aus dem vorab erstellten Leitgraben angesaugt wird. Somit kann bei der erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse der Aufwand zum Erstellen eines Leitgrabens erheblich reduziert werden, da nur noch ein relativ flacher Leitgraben oder ein mit Suspension gefülltes Bassin um die Frässtelle benötigt wird.

[0013] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Absperreinrichtung ein Sperrelement aufweist, welches zwischen einer Absperrposition und einer Durchflussposition verstellbar gelagert ist. Die Absperreinrichtung ist somit eine Einheit an der Schlitzwandfräse, über welche ein daran gelagertes Sperrelement verstellt werden kann. Das Sperrelement kann insbesondere ein Verstellriegel oder ein Sperrventil sein, welches am Ansaugstutzen oder einem Ansaugkanal zwischen dem Ansaugstutzen und der Ansaugpumpe angeordnet ist.

[0014] Grundsätzlich kann eine manuelle Bedienung der Absperreinrichtung vorgesehen sein. Besonders zweckmäßig ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass das Sperrelement mit einem Stellantrieb zwischen der Absperrposition und der Durchflussposition verstellbar, insbesondere verschiebbar oder verschwenkbar ist. Hierzu kann ein hydraulischer, pneumatischer oder elektrischer Stellantrieb zum Verstellen eines Riegels oder ein elektrisch betätigbares Sperrventil vorgesehen sein. Grundsätzlich können auch mehrere Sperrelemente vorgesehen sein. Der Stellantrieb der Absperreinrichtung kann dabei durch eine Bedienperson oder bei Anfahren der Fräse automatisch durch eine Steuereinheit betätigt werden.

[0015] Grundsätzlich kann das Sperrelement an jeder geeigneten Position angeordnet sein, um ein ausreichendes Befüllen der Ansaugpumpe und der vorgeschalteten Ansaugleitung mit Suspension sicherzustellen. Eine besondere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass das Sperrelement an dem Ansaugstutzen oder an der Ansaugleitung angeordnet ist.

[0016] Eine besonders einfach aufgebaute Ausführungsvariante der Erfindung liegt darin, dass die Absperreinrichtung mindestens einen Verschlussdeckel aufweist, welcher bei einem Anfahren der Ansaugpumpe lösbar ist. Der Verschlussdeckel kann dabei in einfacher Weise manuell auf die mindestens eine Ansaugöffnung an dem Ansaugstutzen aufgesetzt werden. Bei Anlaufen der Ansaugpumpe kann der Verschlussdeckel dann allein durch den Saugdruck abgesaugt und so die Ansaugöffnung freigegeben werden.

[0017] Besonders zweckmäßig ist es dabei, dass an jeder Ansaugöffnung des Ansaugstutzens ein Verschlussdeckel lösbar angebracht ist. Von einer aufwändigen Steuereinrichtung kann bei dieser Ausgestaltung abgesehen werden. So kann auch der Bereich bis zum Ansaugstutzen mit Flüssigkeit gefüllt sein.

[0018] Grundsätzlich kann der mindestens eine Verschlussdeckel an dem Ansaugstutzen durch einen Bügel, eine Kette oder ein Seil am Ansaugstutzen gehalten

sein, so dass sich der Verschlussdeckel zwar von der Ansaugöffnung lösen kann, aber nicht verlorengeht. Vor einem erneuten Fräsvorgang kann der mindestens eine Verschlussdeckel wieder zurück in die Verschlussposition gebracht werden.

[0019] Eine besonders einfache Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass der mindestens eine Verschlussdeckel als ein Einwegelement ausgebildet ist, welches beim Anfahren der Ansaugpumpe durch Absaugen lösbar ist. Der Verschlussdeckel kann bei einer Kreislaufführung der Suspension in einer Aufbereitungsanlage mit einer entsprechenden Sieb- oder Filtereinrichtung wieder rückgewonnen werden.

[0020] Der Verschlussdeckel kann aus grundsätzlich jedem geeigneten Material gebildet sein, insbesondere einem Kunststoff, einem Gummimaterial oder einem Metall. Besonders vorteilhaft ist es nach einer Ausführungsvariante der Erfindung, dass der Verschlussdeckel mit einem abbaubaren Material gebildet ist, insbesondere einem Biopolymer-Kunststoff. Auch kann ein Holzwerkstoff verwendet werden. Der Verschlussdeckel kann so in der Suspension verbleiben, ohne dass eine Beeinträchtigung der Umwelt eintritt. Vorzugsweise kann auch ein Keramikmaterial vorgesehen werden. Ein Keramikdeckel kann beim Abfordern zerbrechen und sich wie Gesteinsmaterial verhalten, d. h. es besteht keine Gefahr eines Verstopfens der Absaugleitung. Außerdem ist Keramikmaterial umweltverträglich.

[0021] Als Befüllanschluss kann grundsätzlich jede Öffnung zur Ansaugpumpe, zur Ansaugleitung oder zum Ansaugstutzen verwendet werden. Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass der Befüllanschluss an, oberhalb oder unmittelbar unter der Ansaugpumpe angeordnet ist. Es kann ein einfaches Einfüllen von oben erfolgen. Durch den Befüllanschluss wird sichergestellt, dass nach einem Absperrern des unteren Leitungsbereiches bis zur Ansaugpumpe dieser mit Suspension befüllt werden kann. Der Befüllanschluss ist dabei so angeordnet, dass über diesen oder ein entsprechendes Entlüftungsventil Luft weitgehend vollständig durch die eingefüllte Suspension verdrängt wird.

[0022] Durch einen Befüllanschluss oberhalb der Ansaugpumpe wird auch sichergestellt, dass die Ansaugpumpe insgesamt zu Beginn des FräSENS mit Flüssigkeit gefüllt ist und somit zuverlässig die Spülflüssigkeit oder Suspension ansaugen kann.

[0023] Am Befüllanschluss kann grundsätzlich ein Befüllstutzen für ein manuelles Befüllen vorgesehen sein. Besonders vorteilhaft ist es nach einer Weiterentwicklung der Erfindung, dass der Befüllanschluss zum lösbaren Anbringen einer Schlauchleitung ausgebildet ist und vorzugsweise ein Rückschlagventil aufweist. Der Befüllanschluss kann vorzugsweise ein Schnellkopplungssystem oder ein Gewinde zum Anbringen einer Schlauchleitung in einer üblichen Schlauchgröße aufweisen. Durch ein Rückschlagventil am Befüllanschluss ist sichergestellt, dass bei Entfernen der Schlauchleitung und

im weiteren Betrieb der Schlitzwandfräse keine Suspension am Befüllanschluss austritt.

[0024] Nach einer anderen Weiterbildung der Erfindung ist es vorteilhaft, dass eine Anzeigeeinrichtung vorgesehen ist, welche einen Befüllzustand der Ansaugpumpe anzeigt. Hierzu können ein oder mehrere Sensoren an der Ansaugpumpe und/oder an einem Ansaugkanal und/oder am Ansaugstutzen vorgesehen sein. Diese sind mit der Anzeigeeinrichtung einer Steuereinheit vorzugsweise in der Bedienkabine eines zugehörigen Trägergerätes zu der Schlitzwandfräse verbunden. Somit kann bei Beginn des Fräsens sichergestellt werden, dass sich tatsächlich keine oder kaum Luft im Bereich der Ansaugpumpe befindet. Grundsätzlich kann die Steuereinheit so ausgebildet sein, dass bei Feststellen einer nicht ausreichenden Befüllung ein Betrieb des Fräsens und des Ansaugens blockiert ist. Die Steuereinheit kann auch den Verlauf des weiteren Fräsens derart steuern, dass bei einem verstellbaren Sperrelement dieses unmittelbar bei Anlaufen der Ansaugpumpe oder kurz darauf geöffnet wird, um so ein kontinuierliches Ansaugen von Flüssigkeit über den Ansaugstutzen sicherzustellen.

[0025] Die Erfindung umfasst weiterhin ein Verfahren zum Fräsen eines Frässlitzes im Boden mit einer solchen Schlitzwandfräse, wobei das Verfahren dadurch gekennzeichnet ist, dass vor Beginn des Fräsens die Ansaugleitung nach unten zum Frässlitz mittels der Absperreinrichtung abgesperrt wird und das über dem Befüllanschluss die Ansaugpumpe und die Ansaugleitung bei abgesperrter Ansaugleitung mit einer Flüssigkeit befüllt werden.

[0026] Das Verfahren kann insbesondere mit der zuvor beschriebenen Schlitzwandfräse durchgeführt werden, wobei die zuvor beschriebenen Vorteile erzielt werden können.

[0027] Eine besonders bevorzugte Verfahrensvariante der Erfindung besteht darin, dass ein Leitgraben erstellt wird, welcher mit Suspension befüllt wird, und dass zum Fräsen die Schlitzwandfräse in den Leitgraben eingesetzt wird, wobei mit dem Fräsbetrieb begonnen wird, noch bevor die Ansaugpumpe vollständig in die Suspension eingetaucht ist. Insbesondere ist der Leitgraben mit einer solchen Tiefe ausgebildet, dass zumindest der Ansaugstutzen mit der mindestens einen Ansaugöffnung in die Suspension in den Leitgraben eingetaucht ist. Bei Beginn des Fräsens und Anlaufen der Ansaugpumpe wird dann die Absperreinrichtung geöffnet, wobei durch die Ansaugpumpe zu dem Öffnungszeitpunkt bereits ein Anfangssaugdruck erzeugt ist, welcher einen Rückfluss von Suspension aus der Ansaugpumpe in den Leitgraben verhindert. Vielmehr ist der Ansaugdruck der Ansaugpumpe zum Öffnungszeitpunkt so eingestellt, dass ununterbrochen Suspension von der Ansaugpumpe über den Ansaugstutzen aus dem Leitgraben angesaugt wird. Über einen Zufluss an dem Leitgraben kann sichergestellt werden, dass ein ausreichender Zufluss an Suspension in dem Leitgraben vorliegt. Der Zufluss kann an einem Suspensionskreislauf ange-

schlossen sein, durch welchen von der Schlitzwandfräse angesaugte Suspension nach einer gegebenenfalls notwendigen Entreichung von abgefrästem Bodenmaterial in einer Aufbereitungsanlage wieder in ausreichender Menge mit gegebenenfalls einem Suspensionszuschuss zum Auffüllen des sich vergrößernden Frässlitzes zugeführt wird.

[0028] Die Absperreinrichtung ist abhängig vom Verfahrensablauf zu einem geeigneten Zeitpunkt zu öffnen, um einen ununterbrochenen Ansaugstrom an Suspension durch die Ansaugpumpe sicherzustellen. Besonders zweckmäßig ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass die Absperreinrichtung geöffnet wird, wenn diese in die Suspension eingetaucht ist. Sobald die Absperreinrichtung in die Suspension eingetaucht ist, ist sichergestellt, dass der Bereich unterhalb der Absperreinrichtung mit Suspension gefüllt ist. Nachdem das Leitungssystem oberhalb der Absperreinrichtung über dem Befüllanschluss mit Suspension befüllt ist, kann zu diesem Zeitpunkt bei hoher Betriebssicherheit die Absperreinrichtung geöffnet werden, um der Gefahr des Ansaugens einer größeren Menge an Luft in die Ansaugpumpe entgegenzuwirken.

[0029] Am Befüllanschluss kann auch eine separate Befüllpumpe, insbesondere eine selbstansaugende Pumpe oder eine Vakuumpumpe angeordnet sein. Hierdurch kann ein Befüllen der Ansaugleitung bei geöffneter Absperreinrichtung über die Ansaugöffnungen erfolgen. Beim Betrieb der Ansaugpumpen kann die Befüllpumpe abgestellt werden.

[0030] Eine besonders effiziente Verfahrensvariante ergibt sich dadurch, dass die Absperreinrichtung geöffnet wird, wenn die Ansaugpumpe eine zum Ansaugen erforderliche Drehzahl oder einen zum Absaugen erforderlichen Unterdruck aufgebaut hat.

[0031] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels weiter beschrieben, welches schematisch in den Zeichnungen dargestellt ist. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse;

Fig. 2 eine schematische Darstellung zu Beginn des Erstellens eines Frässlitzes nach einem erfindungsgemäßen Verfahren;

Fig. 3 eine schematische Seitenansicht der Schlitzwandfräse von Fig. 2 beim Erstellen des Frässlitzes nach der Erfindung;

Fig. 4 eine schematische Seitenansicht der Schlitzwandfräse der Figuren 2 und 3 beim weiteren Abteufen des Frässlitzes; und

Fig. 5 eine vergrößerte schematische Querschnittsansicht durch einen Ansaugstutzen nach einer weiteren Ausführung einer erfindungsgemä-

ßen Schlitzwandfräse.

[0032] Gemäß Fig. 1 weist eine erfindungsgemäße Schlitzwandfräse 20 einen Fräsrahmen 22 auf, an dessen Unterseite drehbar gelagerte und angetriebene untere Fräsräder 24 zum Abtragen von Bodenmaterial angeordnet sind. Der vorzugsweise kastenförmige Fräsrahmen 22 kann an einem nicht dargestellten Trägergerät über ein Trageil aufgehängt oder über eine Führungsstange geführt sein. Zum Absaugen von abgefrästem Bodenmaterial ist die Schlitzwandfräse 20 am Fräsrahmen 22 mit einer Ansaugpumpe 30 versehen, welche oberhalb der unteren Fräsräder 24 angeordnet ist.

[0033] Über eine Ansaugleitung 28 und einen Ansaugstutzen 26, welcher mittig zwischen den zwei Paaren von Fräsrädern 24 positioniert ist, kann abgefrästes Bodenmaterial beim Fräsen zusammen mit umgebender Suspension 16 angesaugt werden. Der Ansaugstutzen 26 ist hierbei mit in Fig. 1 nicht dargestellten Ansaugöffnungen versehen. Als Suspension 16 kann eine Flüssigkeit, insbesondere Wasser, vorzugsweise eine mit Bindemittel versehene Fräsususpension vorgesehen sein, welche sich beim Fräsen mit abgefrästem Bodenmaterial anreichert.

[0034] Bei der erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse 20 ist am unteren Ende der Ansaugleitung 28 zum Ansaugstutzen 26 hin eine Absperreinrichtung 40 mit einem plattenförmigen Sperrelement 42 angeordnet. In der Darstellung nach Fig. 1 befindet sich das als Schieber ausgebildete Sperrelement 42 in einer Öffnungs- oder Durchflussposition. Das Sperrelement 42 kann durch einen nicht dargestellten Stellantrieb in eine Absperrrposition verschoben werden, in welcher das Sperrelement 42 die Ansaugleitung 28 nach unten zum Ansaugstutzen 26 hin dicht absperrt und welche in Fig. 2 dargestellt ist.

[0035] Über einen schematisch angedeuteten Befüllanschluss 50 an der Ansaugpumpe 30 kann bei abgesperrter Ansaugleitung 28 Flüssigkeit in die Ansaugpumpe 30 und die Ansaugleitung 28 eingeleitet werden, wie anschaulich in Fig. 2 dargestellt. In einfacher Weise kann ein Befüllen über einen Wasserleitungsschlauch erfolgen, welcher lösbar mit dem Befüllanschluss 50 verbunden wird. Durch das Sperrelement 42 in der Absperrrposition kann so Flüssigkeit, insbesondere Wasser oder Suspension 16, zu Beginn des Erstellens eines Frässchlitzes 14 im Boden 12 in der Ansaugleitung 28 und der Ansaugpumpe 30 vorgehalten und damit diese Komponenten frei von Luft gehalten werden. Der zu erstellende Frässchlitz 14 ist in Fig. 2 mit gestrichelter Linie dargestellt.

[0036] Zu Beginn des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zunächst ein flacher Leitgraben 18 im Boden 12 erstellt. Der Leitgraben 18 ist dabei so ausgelegt, dass dessen Tiefe etwa dem Durchmesser der Fräsräder 24 entspricht. Der Leitgraben 18 kann durch ein separates Baugerät, etwa einen Bagger, erstellt werden.

[0037] Zu Beginn des Fräsens ist sicherzustellen, dass die Ansaugpumpe 30 keine Luft ansaugt und damit tro-

ckenläuft. Um dies zu verhindern, wird der Führungs- oder Leitgraben 18 mit Suspension 16 befüllt. Die Schlitzwandfräse 20 wird mit ihrem unteren Teil vor Beginn des Fräsens in den Leitgraben 18 eingesetzt, wobei der Ansaugstutzen 26 und vorzugsweise auch die Absperreinrichtung 40 mit dem Sperrelement 42 in der Absperrrposition in die Suspension 16 eingetaucht sind, wie anschaulich in Fig. 3 dargestellt ist.

[0038] Dabei kann sich ein Hohlraum innerhalb des Ansaugstutzens 26 mit Suspension 16 aus dem Leitgraben 18 füllen, wobei Luft in dem Ansaugstutzen 26 weitgehend durch die Suspension 16 verdrängt wird.

[0039] In dieser Anfangsposition gemäß Fig. 3 können nunmehr die Fräsräder 24 zum Abtragen von Bodenmaterial in Drehbewegung versetzt werden. Gleichzeitig oder zeitnah hierzu kann die Absperreinrichtung 40 betätigt werden, so dass das Sperrelement 42 von der Absperrrposition wieder in die Öffnungs- oder Durchflussposition rückgestellt wird. Gleichzeitig mit oder zeitnah zu dem Rückstellen des Sperrelementes 42 kann die Ansaugpumpe 30 in Betrieb gesetzt werden, so dass diese Suspension 16 aus dem sich ausbildenden Frässchlitz 14 zusammen mit abgefrästem Bodenmaterial ansaugt und nach oben über eine obere Abführleitung 32 abführt. Insbesondere vor einem Öffnen der Absperreinrichtung 40 wird die Ansaugpumpe 30 angefahren. Stellt sich ab einer gewissen Drehzahl der Ansaugpumpe 30 ein notwendiger Unterdruck ein, kann die Absperreinrichtung 40 geöffnet werden. Nach Erreichen einer konstanten Flüssigkeitszirkulation kann der Fräsbetrieb gestartet werden.

[0040] Die Schlitzwandfräse 20 kann in dieser Position nunmehr solange abgeteuft werden, bis die gewünschte Endtiefe des Frässchlitzes 14 erreicht ist. Nach einem Ende des Absaugens und des drehenden Antreibens der Fräsräder 24 kann das Sperrelement 42 wieder in die Absperrrposition rückgestellt werden, so dass dann die Schlitzwandfräse 30 nach dem Rückziehen aus dem Frässchlitz 14 an eine neue Frässtelle in einen Leitgraben zum Erstellen eines weiteren Frässchlitzes eingesetzt werden kann.

[0041] Alternativ oder ergänzend zu der Absperreinrichtung 40 mit dem verstellbaren Sperrelement 42 können an dem Ansaugstutzen 26 die bestehenden Ansaugöffnungen 27, welche vorzugsweise einen kreisförmigen Durchmesser aufweisen, jeweils mit einem Verschlussdeckel 44, vorzugsweise aus einem Gummimaterial, verschlossen werden, wie in Fig. 5 dargestellt. Bei dieser Anordnung kann auch ein Innenraum oder Hohlraum des etwa keilförmigen Ansaugstutzens 26 vor Beginn des Fräsens mit Flüssigkeit gefüllt werden. Somit ist dabei praktisch keine Luft in dem Bereich der Ansaugpumpe 30, der Ansaugleitung 28 und des Ansaugstutzens 26 mehr vorhanden. Dies erlaubt ein besonders schonendes Betreiben der Ansaugpumpe 30.

[0042] Bei einem Anfahren der Ansaugpumpe 30 wird der Ansaugdruck so eingestellt, dass sich die Verschlussdeckel 44 aus den Ansaugöffnungen 27 lösen

und zusammen mit Suspension 16 abgesaugt werden.

Patentansprüche

1. Schlitzwandfräse zum Fräsen eines Frässchlitzes (14) im Boden (12), mit

- einem Fräsrahmen (22),
- mindestens einem drehend antreibbaren Fräsrads (24), welches an einer Unterseite des Fräsrahmens (22) gelagert ist,
- einem Ansaugstutzen (26), welcher im Bereich des mindestens einen Fräsrades (24) angeordnet und mit mindestens einer Ansaugöffnung (27) versehen ist, und
- einer Ansaugpumpe (30), welche zum Ansaugen von Suspension (16) aus dem Frässchlitz (14) beim Fräsen über den Ansaugstutzen (26) ausgebildet ist, wobei die Ansaugpumpe (30) über eine Ansaugleitung (28) mit dem Ansaugstutzen (26) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** eine Absperrereinrichtung (40) vorgesehen ist, mit welcher die Ansaugleitung (28) nach unten zum Frässchlitz (14) absperrbar ist, und
- **dass** mindestens ein Befüllanschluss (50) zum Befüllen der Ansaugpumpe (30) und der Ansaugleitung (28) mit einer Flüssigkeit insbesondere bei abgesperrter Ansaugleitung vorgesehen ist.

2. Schlitzwandfräse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Absperrereinrichtung (40) ein Sperrelement (42) aufweist, welches zwischen einer Absperrposition und einer Durchflussposition verstellbar gelagert ist.

3. Schlitzwandfräse nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Sperrelement (42) mit einem Stellantrieb zwischen der Absperrposition und der Durchflussposition verstellbar, insbesondere verschiebbar oder verschwenkbar ist.

4. Schlitzwandfräse nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Sperrelement (42) an dem Ansaugstutzen (26) oder an der Ansaugleitung (28) angeordnet ist.

5. Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Absperrereinrichtung (40) mindestens einen Verschlussdeckel (44) aufweist, welcher bei einem Anfahren der Ansaugpumpe (30) lösbar ist.

6. Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass an jeder Ansaugöffnung (27) des Ansaugstutzens (26) ein Verschlussdeckel (44) lösbar angebracht ist.

7. Schlitzwandfräse nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der mindestens eine Verschlussdeckel (44) als ein Einwegelement ausgebildet ist, welches beim Anfahren der Ansaugpumpe (30) durch Absaugen lösbar ist.

8. Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Verschlussdeckel (44) mit einem abbaubaren Material gebildet ist, insbesondere einem Biopolymer-Kunststoff.

9. Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Befüllanschluss (50) unter, an oder oberhalb der Ansaugpumpe (30) angeordnet ist.

10. Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Befüllanschluss (50) zum lösbaren Anbringen einer Schlauchleitung ausgebildet ist und vorzugsweise ein Rückschlagventil aufweist.

11. Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** eine Anzeigeeinrichtung vorgesehen ist, welche einen Befüllzustand der Ansaugpumpe (30) anzeigt.

12. Verfahren zum Fräsen eines Frässchlitzes (14) im Boden (12) mit einer Schlitzwandfräse (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** vor Beginn des Fräsens die Ansaugleitung (28) nach unten zum Frässchlitz (14) mittels der Absperrereinrichtung (40) abgesperrt wird und

- **dass** über den Befüllanschluss (50) die Ansaugpumpe (30) und die Ansaugleitung (28) bei abgesperrter Ansaugleitung (28) mit einer Flüssigkeit befüllt werden.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** ein Leitgraben (18) erstellt wird, welcher mit Suspension (16) befüllt wird, und dass zum Fräsen die Schlitzwandfräse (20) in den Leitgraben (18) eingesetzt wird, wobei mit dem Fräsbetrieb begonnen wird, noch bevor die Ansaugpumpe (30) vollständig in die Suspension (16) eingetaucht ist.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Absperreinrichtung (40) geöffnet wird,
wenn diese in die Suspension (16) eingetaucht ist.

5

15. Verfahren nach Anspruch 12 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Absperreinrichtung (40) geöffnet wird,
wenn die Ansaugpumpe (30) eine zum Absaugen
erforderliche Drehzahl oder einen zum Absaugen er- 10
forderlichen Unterdruck aufgebaut hat.

15

20

25

30

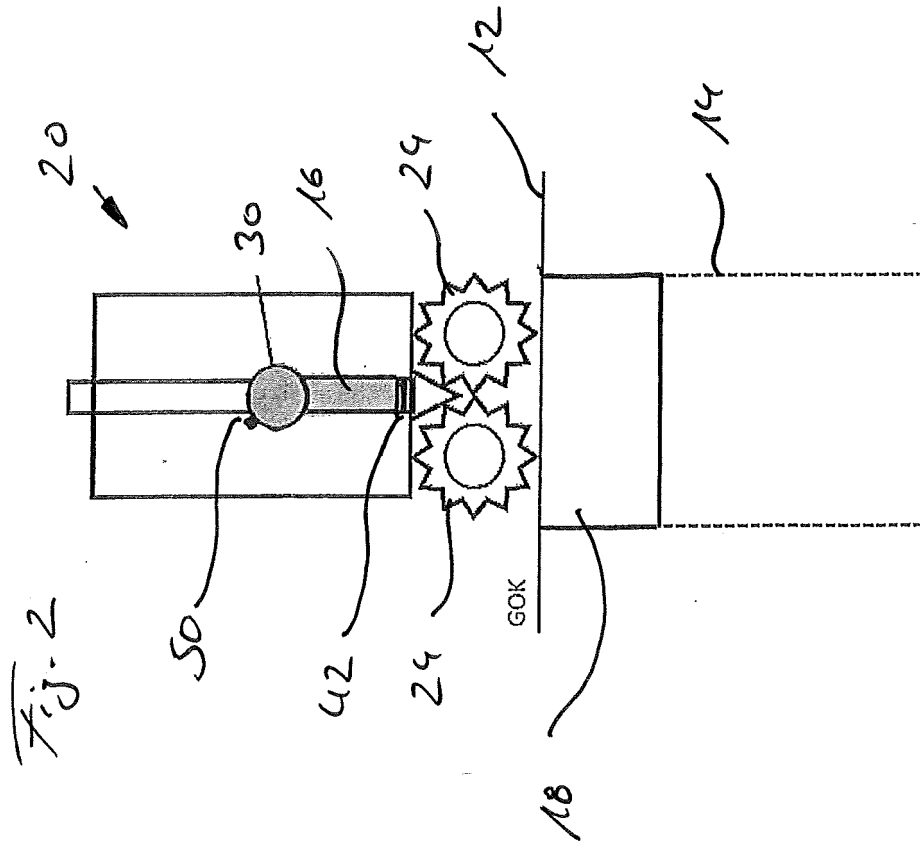
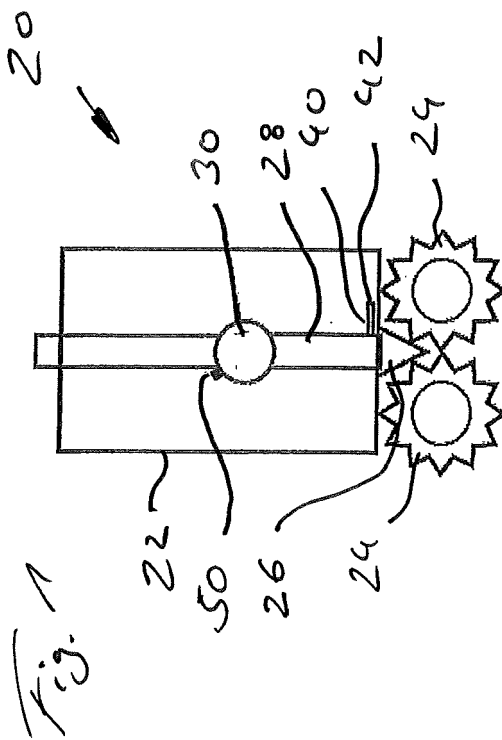
35

40

45

50

55



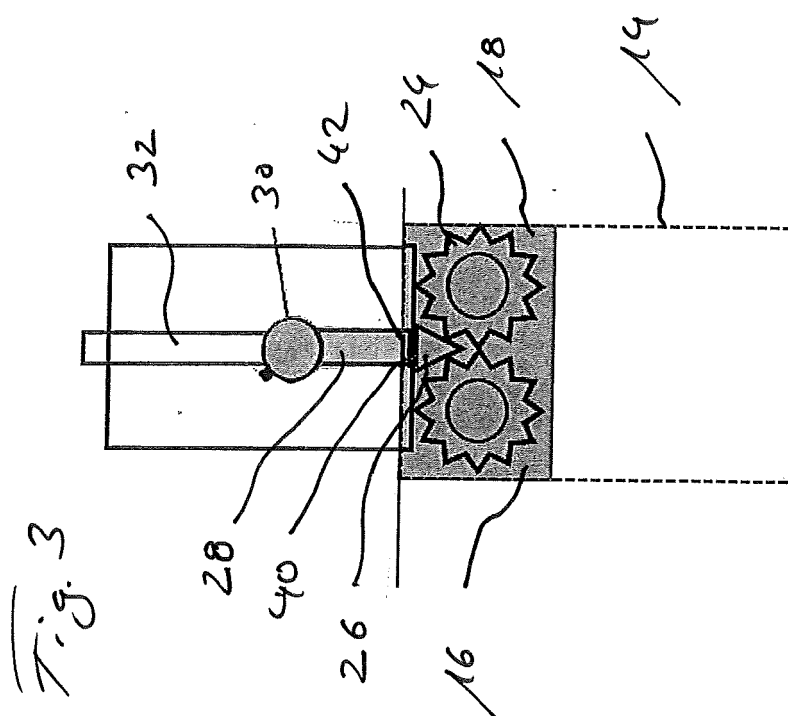
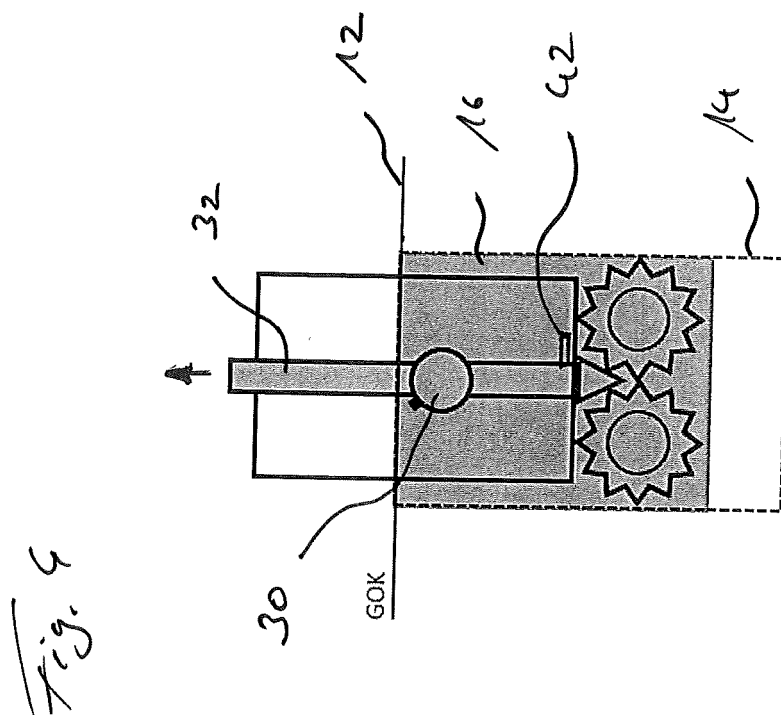
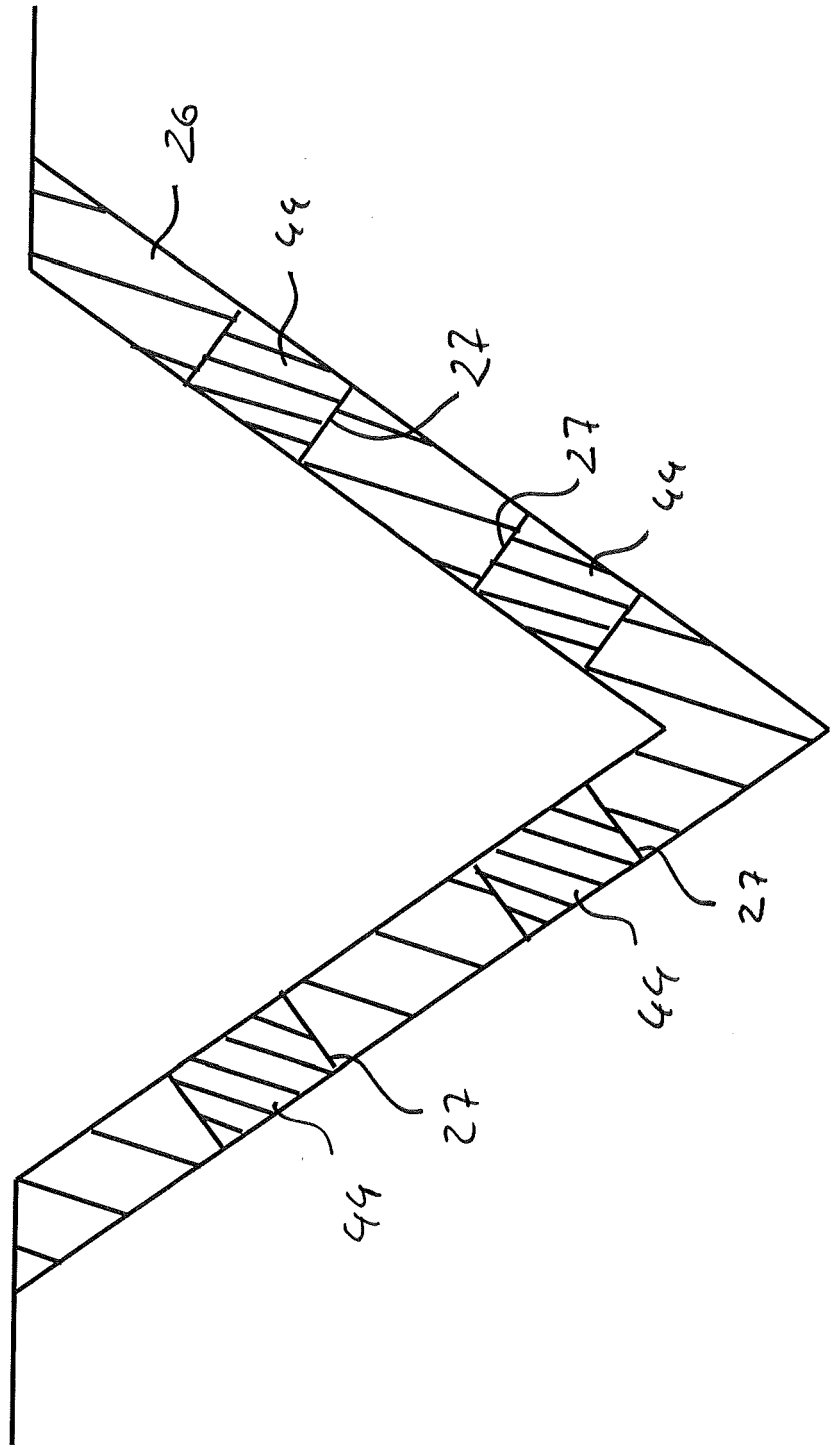


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 17 2503

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D A	EP 3 556 942 B1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 29. April 2020 (2020-04-29) * Absatz [0013] - Absatz [0021]; Abbildungen 2,4 *	1-4,9, 10,12 5-8,11, 13,14	INV. E02D17/13 E02F3/20 F04D7/00
Y A	EP 0 258 165 A1 (CRMS SARL [FR]) 2. März 1988 (1988-03-02) * Spalte 4, Zeile 50 - Spalte 9, Zeile 60; Abbildungen 3,5 *	1-4,9, 10,12 5-8,11, 13,14	
Y A	EP 1 157 601 A1 (VAKUTEC GUELLETECHNIK GMBH [AT]) 28. November 2001 (2001-11-28) * Absatz [0004] - Absatz [0015]; Abbildung 2 *	1-4,9, 10,12 5-8,11, 13,14	
A	EP 2 295 648 A1 (SOLETANCHE FREYSSINET [FR]) 16. März 2011 (2011-03-16) * Absatz [0005] - Absatz [0054]; Abbildungen 2,4 *	1-15	
A	EP 0 249 555 A1 (SOLETANCHE [FR]) 16. Dezember 1987 (1987-12-16) * Absatz [0017] - Absatz [0034]; Abbildung 2 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E02D E02F F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. Oktober 2021	Prüfer Geiger, Harald
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	

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

EP 21 17 2503

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

12-10-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3556942 B1	29-04-2020	CN 110387918 A	29-10-2019
		EP 3556942 A1	23-10-2019
		JP 6725722 B2	22-07-2020
		JP 2019190268 A	31-10-2019
		KR 20190121706 A	28-10-2019
		US 2019323200 A1	24-10-2019
EP 0258165 A1	02-03-1988	EP 0258165 A1	02-03-1988
		ES 2031153 T3	01-12-1992
		FR 2602635 A1	19-02-1988
EP 1157601 A1	28-11-2001	AT 271754 T	15-08-2004
		AU 6189301 A	03-12-2001
		CZ 20023845 A3	18-06-2003
		EP 1157601 A1	28-11-2001
		EP 1289358 A2	12-03-2003
		HU 0301775 A2	29-09-2003
		PL 359710 A1	06-09-2004
		SK 16652002 A3	04-11-2003
		WO 0190581 A2	29-11-2001
EP 2295648 A1	16-03-2011	EP 2295648 A1	16-03-2011
		FR 2950086 A1	18-03-2011
EP 0249555 A1	16-12-1987	AT 52118 T	15-05-1990
		CY 1707 A	14-01-1994
		DE 249555 T1	09-06-1988
		EP 0249555 A1	16-12-1987
		FR 2600119 A1	18-12-1987
		HK 76493 A	06-08-1993
		JP S6367332 A	26-03-1988
		JP H06102907 B2	14-12-1994
		SG 59592 G	21-05-1993

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 4141629 A1 [0003]
- EP 2586962 A1 [0003]
- EP 3556942 B1 [0004]