



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.02.2023 Patentblatt 2023/07

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E02F 3/47^(1985.01) E02F 3/43^(1985.01)

(21) Anmeldenummer: **21191054.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E02F 3/47

(22) Anmeldetag: **12.08.2021**

(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:
• **Schuell, Andreas**
85302 Gerolsbach (DE)
• **Pfeiffer, David**
86529 Schrobenhausen (DE)
• **Hugl, Andreas**
86666 Burgheim (DE)

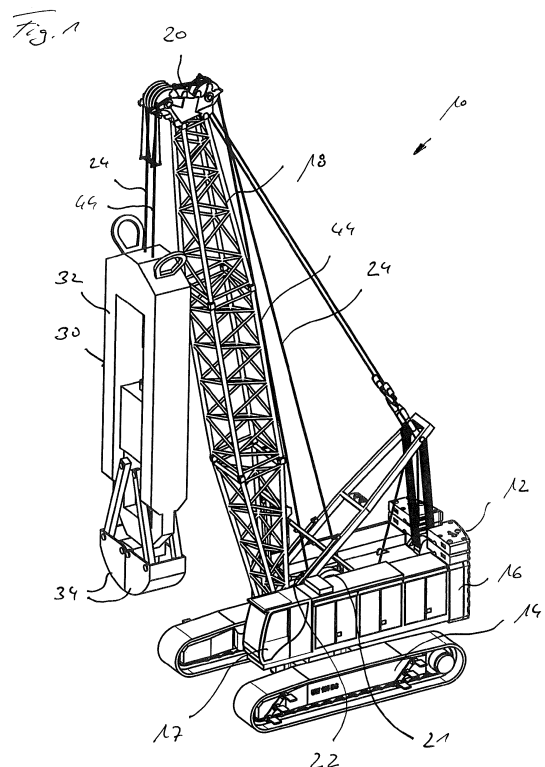
(71) Anmelder: **BAUER Maschinen GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

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

(54) **GREIFERVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER GREIFERVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Greifervorrichtung mit einem Trägergerät und einem daran angeordneten Seilgreifer, welcher einen Greiferrahmen, welcher über ein Halteseil an dem Trägergerät gehalten ist, mindestens zwei Greiferschaufeln, welche an einem unteren Ende des Greiferrahmens schwenkbar zwischen einer Schließposition und einer Öffnungsposition gelagert sind, und eine Betätigungseinrichtung mit einem Betätigungsseil zum Verschwenken der Greiferschaufeln aufweist, wobei ein Betätigungsseil von dem Trägergerät zu der Betätigungseinrichtung geführt ist und das Trägergerät eine angetriebene erste Seilwinde für das Halteseil und eine angetriebene zweite Seilwinde für das Betätigungsseil aufweist, wobei das Trägergerät einen Unterwagen und einen darauf drehbar um eine Hochachse gelagerten Oberwagen mit einem Auslegerarm aufweist, an welchem der Seilgreifer vertikal verstellbar gelagert ist, wobei zum Bilden eines Schlitzes im Boden in einem Abtragsschritt der Seilgreifer mit geöffneten Greiferschaufeln mittels des Halteseils in den Boden abgesenkt wird, zum Abtragen und Aufnehmen von Bodenmaterial die Greiferschaufeln geschlossen werden, der Seilgreifer mittels des Halteseils aus dem Boden gezogen und durch Verdrehen des Oberwagens zu einer Entleerposition verschwenkt wird, an welcher die Greiferschaufeln zum Abgeben des aufgenommenen Bodenmaterials geöffnet werden, und anschließend der Seilgreifer zum Wiederholen des Abtragsschrittes zurück in den Bodenschlitz bewegt wird. Es ist erfindungsgemäß, dass eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, mit welcher ein Verdrehen des Oberwagens zur Entleerposition und ein Öffnen und Schließen

der Greiferschaufeln zum Abgeben des Bodenmaterials oder ein Verdrehen des Oberwagens von der Entleerposition zurück zum Bodenschlitz automatisch gesteuert werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Greifervorrichtung mit einem Trägergerät und einem daran angeordneten Seilgreifer, welcher einen Greiferrahmen, welcher über ein Halteseil an dem Trägergerät gehalten ist, mindestens zwei Greiferschaufeln, welche an einem unteren Ende des Greiferrahmens schwenkbar zwischen einer Schließposition und einer Öffnungsposition gelagert sind, und eine Betätigungseinrichtung mit einem Betätigungsseil zum Verschwenken der Greiferschaufeln aufweist, wobei ein Betätigungsseil von dem Trägergerät zu der Betätigungseinrichtung geführt ist und das Trägergerät eine angetriebene erste Seilwinde für das Halteseil und eine angetriebene zweite Seilwinde für das Betätigungsseil aufweist, wobei das Trägergerät einen Unterwagen und einen darauf drehbar um eine Hochachse gelagerten Oberwagen mit einem Auslegerarm aufweist, an welchem der Seilgreifer vertikal verstellbar gelagert ist, wobei zum Bilden eines Schlitzes im Boden in einem Abtragsschritt der Seilgreifer mit geöffneten Greiferschaufeln mittels des Halteseils in den Boden abgesenkt wird, zum Abtragen und Aufnehmen von Bodenmaterial die Greiferschaufeln geschlossen werden, der Seilgreifer mittels des Halteseils und / oder des Betätigungsseils aus dem Boden gezogen und durch Verdrehen des Oberwagens zu einer Entleerposition verschwenkt wird, an welcher die Greiferschaufeln zum Abgeben des aufgenommenen Bodenmaterials geöffnet werden, und anschließend der Seilgreifer zum Wiederholen des Abtragsschrittes zurück in den Bodenschlitz bewegt wird, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Greifervorrichtung mit einem Trägergerät und einem daran angeordneten Seilgreifer, welcher einen Greiferrahmen, welcher über ein Halteseil an dem Trägergerät gehalten ist, mindestens zwei Greiferschaufeln, welche an einem unteren Ende des Greiferrahmens schwenkbar zwischen einer Schließposition und einer Öffnungsposition gelagert sind, und eine Betätigungseinrichtung mit einem Betätigungsseil zum Verschwenken der Greiferschaufeln aufweist, wobei ein Betätigungsseil von dem Trägergerät zu der Betätigungseinrichtung geführt ist und das Trägergerät eine angetriebene erste Seilwinde für das Halteseil und eine angetriebene zweite Seilwinde für das Betätigungsseil aufweist, wobei das Trägergerät einen Unterwagen und einen darauf drehbar um eine Hochachse gelagerten Oberwagen mit einem Auslegerarm aufweist, an welchem der Seilgreifer vertikal verstellbar aufgehängt ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 8.

[0003] Greifervorrichtungen werden im Spezialtiefbau zum Erstellen von Schlitzten im Boden verwendet. In den Schlitzten können Schlitzwände zur Abstützung und/oder Abdichtung von Baugruben erstellt werden.

[0004] Greifervorrichtungen umfassen maßgeblich einen Greifer mit Greiferschaufeln, wobei der Greifer über

ein Halteseil an einem Trägergerät, typischerweise einem Auslegerkran aufgehängt ist. Mit dem Halteseil kann ein Greifer in den Boden abgesenkt werden. Durch Schließen der Greiferschaufeln kann Bodenmaterial abgetragen und in dem Greifer aufgenommen werden. Anschließend wird der Greifer über das Halteseil und / oder Betätigungsseil wieder aus dem Boden rückgezogen und mit dem Trägergerät zu einer Entleerposition verschwenkt, an welcher die Greiferschaufeln zur Abgabe des Bodenmaterials geöffnet werden. Anschließend wird der Greifer wieder zurück in die Arbeitsposition verschwenkt und für einen erneuten Greifervorgang in den Schlitz im Boden eingeführt.

[0005] Es bestehen zwei unterschiedliche Arten von Greifern, die an derartigen Greifervorrichtungen eingesetzt werden, nämlich Hydraulikgreifer und Seilgreifer. Ein sogenannter Hydraulikgreifer ist beispielsweise aus der EP 3 798 367 A1 bekannt. Bei einem Hydraulikgreifer wird die Bewegung zum Öffnen und Schließen der Greiferschaufeln durch einen Hydraulikzylinder erzeugt, welcher an dem Greiferrahmen angeordnet ist. Derartige Hydraulikgreifer lassen sich durch das Hydrauliksystem relativ einfach bedienen und steuern. Allerdings werden zur Zu- und Abführung von Hydraulikfluid entsprechende Hydraulikleitungen benötigt, welche parallel zum Halteseil verlaufen. An dem Trägergerät sind entsprechende Leitungströmmeln für die Hydraulikleitungen mit entsprechenden Windenantrieben sowie eine entsprechend ausgelegte Hydraulikanlage vorzusehen. Hierdurch wird die Greifervorrichtung entsprechend vergrößert und auch kostenaufwendiger. Auch erfordert das Hydrauliksystem einen zusätzlichen Wartungsaufwand.

[0006] Demgegenüber bieten sogenannte Seilgreifer einen deutlich vereinfachten Aufbau. Ein derartiger Seilgreifer ist beispielsweise aus der GB 2 126 981 A bekannt. Bei einem Seilgreifer wird die Öffnungs- und Schließbewegung der Greiferschaufeln durch ein Betätigungsseil bewirkt. Das Betätigungsseil verläuft dabei im Wesentlichen parallel zu dem Halteseil von der Betätigungseinrichtung der Greiferschaufeln zu dem Trägergerät. Mittels einer eigenen Winde für das Betätigungsseil kann durch Abwickeln oder Aufwickeln des Betätigungsseils auf die Winden eine Öffnung oder eine Schließung der Greiferschaufeln erreicht werden.

[0007] Bei einem Seilgreifer können die aufwendigen Zuführungen von Hydraulikleitungen zum Greifer entfallen. Es ist lediglich ein zusätzliches Betätigungsseil mit einer entsprechenden Winde vorzusehen. Ein derartiges Betätigungsseil ist auch erheblich weniger wartungsintensiv als Hydraulikleitungen mit einem entsprechenden Hydrauliksystem.

[0008] Allerdings ist die Bedienung eines Seilgreifers nicht so einfach wie bei einem Hydraulikgreifer und es bedarf hierfür eines erfahrenen Maschinenbedieners. Ein Grund hierfür liegt maßgeblich darin, dass durch die zweifache Anordnung eines nicht drehungsfreien Seiles, nämlich des Halteseiles und des Betätigungsseiles, in verschiedenen Betriebszuständen Drehmomente er-

zeugt werden, welche eine gewisse Verdrehung des Seilgreifers um seine Längsachse bewirken. Eine exakte Drehlage des Seilgreifers ist jedoch wesentlich, um den Seilgreifer zwischen der Entleerposition und einer Arbeitsposition sicher bewegen zu können, in welcher der Seilgreifer zum Erstellen eines Schlitzes in den Boden eingefahren wird.

[0009] Eine Drehlage des Seilgreifers um seine Längsachse kann von einem Maschinenbediener durch Aufbringen bestimmter Zugkräfte auf das Halteseil und das Betätigungsseil bewirkt werden. Hierzu ist eine relativ feinfühlig Bedienung der entsprechenden Seilwinden notwendig. Dies erfordert vom Maschinenbediener eine gewisse Erfahrung und auch eine hohe Konzentration bei der Verfahrensdurchführung. Zudem werden Seilwinden häufig mittels Fußpedalen bedient, so dass eine feinfühlig Bedienung der Seilwinden über mehrere Stunden für einen Maschinenbediener auch sehr anstrengend ist.

[0010] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren zum Bedienen der Greifervorrichtung und eine Greifervorrichtung anzugeben, bei welcher weiter ein einfacher Aufbau der Greifervorrichtung gegeben ist und gleichzeitig eine einfache Bedienung ermöglicht wird.

[0011] Die Aufgabe wird zum einen durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und zum anderen durch eine Greifervorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0012] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, mit welcher ein Verdrehen des Oberwagens zur Entleerungsposition und ein Öffnen der Greiferschaukeln zum Abgeben des Bodenmaterials und/oder ein Verdrehen des Oberwagens von der Entleerposition zurück zum Bodenschlitz sowie automatisch gesteuert werden. Dabei kann ein Verdrehen der Greifervorrichtung um ihre Hochachse erfolgen.

[0013] Ein Grundgedanke der Erfindung besteht darin, eine Steuereinrichtung vorzusehen, durch welche einerseits ein Drehantrieb für den Oberwagen und andererseits zumindest eine Seilwinde für das Betätigungsseil abgestimmt aufeinander angesteuert werden. Hierdurch kann ein schnelles und effizientes Bewegen des Seilgreifers und ein Entleeren an der Entleerposition erreicht werden. Ein aufwendiges Ansteuern von Hand durch einen Maschinenbediener und die Koordination der Steuerung der Drehung des Oberwagens und/oder der Greifervorrichtung mit der Betätigung der Seilwinde für das Betätigungsseil und der Seilwinde für das Halteseil mit den üblicherweise vorhandenen Fußpedalen kann entfallen. Dies stellt eine erhebliche Entlastung eines Maschinenbedieners sowohl in körperlicher als wie in koordinativer Hinsicht dar, zumal ein einfach aufgebauter Seilgreifer leicht zum Pendeln, also zum Schwingen und/oder Verdrehen, neigt. Die Erfindung erlaubt ein sicheres und effizientes Betreiben eines Seilgreifers auch durch einen weniger erfahrenen Maschinenbediener.

[0014] Alternativ oder ergänzend kann nach der Erfindung ein Verdrehen des Oberwagens von der Entleerposition zurück zum Bodenschlitz erfolgen. Somit kann durch die Steuereinrichtung die sich wiederholende Bewegung des Seilgreifers von der Arbeitsposition am Bodenschlitz zur Entleerposition und zurück vollständig, nahezu vollständig oder zumindest teilweise automatisch durchgeführt werden. Dabei kann ein erster Vorgang zunächst von einem Maschinenbediener von Hand ausgeführt werden, während ein entsprechendes Automatikprogramm in einem Teach-In-Verfahren von der Steuereinrichtung erstellt wird. Nach Abspeicherung des Automatikprogramms kann dieses wiederholend selbst tätig ausgeführt werden, so dass sich eine erhebliche Entlastung für den Maschinenbediener ergibt.

[0015] Eine besonders effiziente Entleerung wird nach einer Variante der Erfindung dadurch erzielt, dass durch die Steuereinrichtung ein Öffnen der Greiferschaukeln erfolgt, noch während sich der Seilgreifer in einer Pendelbewegung aufgrund des Verdrehens des Oberwagens befindet. Es kann so ein dynamischer Entleerprozess erreicht werden, bei welchem auf ein Auspendeln des Seilgreifers über der Entleerstelle verzichtet wird. Dies bedeutet eine erhebliche Beschleunigung des Arbeitsprozesses. Die Pendelbewegung des Seilgreifers kann dabei nicht nur durch das Verdrehen des Oberwagens, sondern auch durch die Betätigung der Seilwinden bedingt sein. Die Pendelbewegung kann dabei nicht nur ein Schwingen in einer etwa horizontalen Richtung sondern auch ein Drehen oder Drehschwingen in einer etwa vertikalen Richtung umfassen. Durch die Steuereinrichtung kann dabei sowohl die Seilwinde für das Betätigungsseil als auch die Seilwinde für das Halteseil so angesteuert werden, dass einer Pendelbewegung des seilaufgehängten Seilgreifers entgegengewirkt wird. Dies fördert die Arbeitssicherheit.

[0016] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist es vorteilhaft, dass durch die Steuereinrichtung ein Verfahren des Seilgreifers in den Bodenschlitz und/oder ein Rückziehen des Seilgreifers aus dem Bodenschlitz automatisch gesteuert werden. Grundsätzlich kann dabei auch das Ein- und Ausfahren des Schlitzwandgreifers automatisch durchgeführt werden. Dabei kann auch die zunehmende Tiefe des Schlitzes berücksichtigt werden. Für den Maschinenbediener besteht vorzugsweise jederzeit die Möglichkeit, diese Verfahrensschritte oder andere Verfahrensschritte durch unmittelbaren Eingriff in die Steuereinrichtung selbst auszuführen. Insbesondere beim Einfahren des Schlitzwandgreifers in einen Schlitz in Boden kann dies unter direkter Kontrolle durch den Maschinenbediener erfolgen. Vorausgehend kann von der Steuereinrichtung ein Programmschritt ausgeführt werden, welcher zu einer Beruhigung der Bewegung des Seilgreifers um eine Vertikalachse (Verdrehen) als auch quer zur Vertikalachse (Schwingen) unmittelbar vor einem Einfahren in den erstellten Schlitz führt.

[0017] Weiterhin ist es bevorzugt, dass die Steuereinrichtung mit der ersten Seilwinde und der zweiten Seil-

winde in Verbindung steht und diese steuert. So kann eine abgestimmte Betätigung an Halte- und Betätigungsseil erfolgen, um unerwünschte Dreh- und Pendelbewegungen des Seilgreifers begrenzt zu halten oder insgesamt zu vermeiden.

[0018] Ein besonders zweckmäßiger Betrieb der Greifervorrichtung ergibt sich nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch, dass eine Sensoreinrichtung vorgesehen ist, mit welcher eine Pendelbewegung des Seilgreifers beim Verdrehen des Oberwagens erfasst wird. Die Sensoreinrichtung kann kamerabasiert sein oder andere kontaktbehaftete oder kontaktlose Sensoren aufweisen, mit welchen eine Pendelbewegung quer zur Vertikalen und/oder eine verdrehende Pendelbewegung um eine Vertikalachse erfasst werden. Die so erfassten Bewegungsdaten können von der Steuereinrichtung insbesondere zur Ansteuerung einer oder beider Seilwinden verwendet werden, um der unerwünschten oder übermäßigen Pendelbewegung entgegen zu wirken.

[0019] Für einen effizienten Greiferbetrieb ist es nach einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung vorteilhaft, dass durch die Steuereinrichtung die Greiferschaukeln an der Entleerposition zu einem Zeitpunkt geöffnet werden, bei welchen sich der pendelnde Seilgreifer noch in einer auf der vertikalen Lage ausgelenkten Position befindet. Dies führt insgesamt zu einer Beschleunigung des Gesamtverfahrens. Zudem kann durch die gezielte Entleerung des Seilgreifers in einer ausgelenkten Position der Pendelbewegung entgegengewirkt werden, da sich die dabei einstellende Reduktion der pendelnden Masse beruhigend auf die Pendelbewegung auswirkt.

[0020] Ein weiterer effizienter Verfahrensablauf kann zudem dadurch erreicht werden, dass durch die Steuereinrichtung der pendelnde Seilgreifer in den Bodenschlitz eingefahren wird, wobei die Pendelbewegung durch einen Kontakt mit dem Boden beruhigt wird. Nachdem eine gewisse Reduktion der Pendelbewegung erzielt ist, kann durch gezieltes Einfahren des Seilgreifers in den Bodenschlitz eine vollständige Beruhigung der Pendelbewegung erzielt werden.

[0021] Hinsichtlich der erfindungsgemäßen Greifervorrichtung ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, welche ausgebildet ist, ein Verdrehen des Oberwagens zu einer Entleerposition und ein Öffnen der Greiferschaukeln zum Abgeben von Bodenmaterial und/oder ein Verdrehen des Oberwagens von der Entleerposition zurück zum Bodenschlitz automatisch zu steuern. Es können dabei die zuvor beschriebenen Vorteile erzielt werden.

[0022] Besonders bevorzugt ist es bei der erfindungsgemäßen Greifervorrichtung, dass diese zum Durchführen des zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahrens ausgebildet ist.

[0023] Weiterhin ist es bei einer Ausführungsform der Greifervorrichtung nach der Erfindung bevorzugt, dass eine erste Erfassungseinrichtung zum Erfassen einer

ersten Seilkraft an dem Halteseil und eine zweite Erfassungseinrichtung zum Erfassen einer zweiten Seilkraft an dem Betätigungsseil vorgehen sind, und dass die Steuereinrichtung mit der ersten Erfassungseinrichtung, der zweiten Erfassungseinrichtung der ersten Seilwinde und der zweiten Seilwinde in Verbindung steht und ausgebildet ist, abhängig von der erfassten ersten Seilkraft an dem Halteseil und der erfassten zweiten Seilkraft an dem Betätigungsseil die erste Seilwinde und/oder die zweite Seilwinde gemäß einer Steuerprogrammvorgabe anzusteuern.

[0024] Ein Aspekt der Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass ein Drehmoment an einem Seilgreifer um seine Längsachse von den Seilkräften in dem Halteseil und dem Betätigungsseil abhängt. Es sind Erfassungseinrichtungen vorgesehen, mit welchen eine Seilkraft an dem Halteseil und eine Seilkraft an dem Betätigungsseil erfasst werden. Die jeweils erfassten Kraftwerte können dabei einer Steuereinrichtung zugeführt werden, welche eine erste Seilwinde für das Halteseil und eine zweite Seilwinde für das Betätigungsseil entsprechend von Eingaben und Vorgaben des Maschinenbedieners steuert. Durch die Steuereinrichtung können so über eine entsprechende Ansteuerung der jeweiligen Seilwinde (Aufwickeln/Abwickeln) die Kräfte in dem Halteseil und in dem Betätigungsseil aufeinander abgestimmt werden, so dass bei einer gegebenen oder gewünschten Drehlage des Seilgreifers auf diesen insbesondere kein Drehmoment um die Längsachse durch das Halteseil und das Betätigungsseil erzeugt werden. Die Steuereinrichtung kann grundsätzlich auch dafür genutzt werden, durch entsprechende Beeinflussung der jeweiligen Seilkräfte ein definiertes variables Drehmoment für eine gewünschte Verdrehung zu erzeugen. Einer Pendelbewegung kann damit entgegengewirkt werden.

[0025] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass durch die Steuerprogrammvorgabe der Steuereinrichtung ein definiertes Verhältnis zwischen der ersten Seilkraft in dem Halteseil und der zweiten Seilkraft in dem Betätigungsseil vorgegeben und einstellbar ist. Bei der Steuerprogrammvorgabe können entsprechend gleiche oder unterschiedliche Gestaltungen von Halteseil und Betätigungsseil berücksichtigt sein. Bei einer vorzugsweise gleichen Gestaltung von Halteseil und Betätigungsseil, jedoch mit entgegengesetztem Seilschlag kann eine Drehmomentkompensation durch Einstellung weitgehend gleicher Zugkräfte in den Seilen erzielt werden. Bei einer unterschiedlichen Gestaltung der Seile hinsichtlich eines unterschiedlichen Seilaufbaus kann dies in der Steuerprogrammvorgabe entsprechend berücksichtigt und voreingestellt werden. Bei der Steuerprogrammvorgabe können auch zusätzliche geometrische Bedingungen am Seilgreifer etwa hinsichtlich unterschiedlicher Ansatzpunkte der Seile am Greifferrahmen voreingestellt und berücksichtigt werden.

[0026] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Steuereinrichtung mit einem Ausgleichsmodus ausgebildet ist, in welchem die

Seilwinden derart angesteuert werden, dass die erste Seilkraft an dem Halteseil und die zweite Seilkraft an dem Betätigungsseil aneinander angeglichen sind. Insbesondere können die Seilwinden derart angesteuert werden, dass sich die Drehmomente im Betätigungsseil und dem Halteseil gegeneinander kompensieren oder abschwächen. Somit kann eine Stabilisierung der Drehlage des Seilgreifers um seine Längsachse bewirkt werden. Ein unerwünschtes Drehen des Seilgreifers um seine Längsachse im Betrieb kann somit weitgehend vermieden werden.

[0027] Insbesondere ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung vorteilhaft, dass die Steuereinrichtung mit einem Verdrehmodus ausgebildet ist, in welchem die Seilwinden derart angesteuert werden, dass eine gezielte Verdrehung des Seilgreifers um eine vertikale Längsachse erzeugbar ist. Ausgehend von einer stabilen Drehlage kann durch einen Maschinenbediener eine gewünschte Veränderung der Drehlage bewirkt werden. Dabei kann die Steuereinrichtung auch so ausgebildet sein, dass ein Wert oder ein Maß für eine gewünschte Verdrehung durch den Maschinenbediener über eine Eingabeeinrichtung vorgegeben wird, wobei durch die Steuereinrichtung entsprechend der Programmlogik die Winden so betätigt werden, dass sich die gewünschte veränderte Drehlage einstellt.

[0028] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Steuereinrichtung mit einem Modus zum Öffnen und /oder Schließen der Greiferschaukeln bei einer vorgegebenen Höhe ausgebildet ist. Das bedeutet, beim Öffnen und/oder Schließen können die beiden Seilwinden so aufeinander abgestimmt werden, dass vorzugsweise der unterste Punkt der Greiferschaukeln in unveränderter Höhe bleibt oder eine bestimmte Höhenveränderung erreicht wird. So kann etwa beim Schließen so gesteuert werden, ob sich die Zähne bzw. Zahnspitzen der Greiferschaukeln auf einer Kreisbahn oder eine geraden oder einer definierten Bahnkurve dazwischen bewegen. Dies kann insbesondere abhängig von der Bodenart einstellbar sein.

[0029] Vorzugsweise kann der Greifer frei hängend mit geschlossenen Greiferschaukeln am Betätigungsseil und Halteseil gehalten sein, wobei die Seilkraft im Betätigungsseil und Halteseil in etwa gleich ist, beispielsweise entsprechend ca. +/- 1 t. Ausgelöst durch einen Steuerbefehl des Gerätefahrers wird die Winde, auf der das Betätigungsseil gewickelt ist, automatisch Richtung Abwickeln betätigt, was entweder im Freifall oder kraftschlüssig erfolgt. Gleichzeitig wird die Winde, auf der das Halteseil gewickelt ist, automatisch Richtung Aufwickeln betätigt. Dadurch bewegt sich ein Schlitten im Greifkörper nach oben und öffnet über die Schubstangen die Greiferschaukeln. Durch ein gesteuertes Verhältnis von Abwickeln Betätigungsseil und Aufwickeln Halteseil kann erreicht werden, dass eine vertikale Bewegung des Greifkörpers gegen das Planum oder den Boden während des Öffnens vermieden oder minimiert wird. Ohne diese Steuerung würde sich der Greifkörper ansonsten beim

Öffnen der Greiferschaukeln deutlich nach unten bewegen.

[0030] Entsprechend kann die Steuereinrichtung mit einem Modus zum Schließen der Greiferschaukeln ausgebildet sein. Das bedeutet, beim Öffnen und/oder beim Schließen können die beiden Seilwinden so aufeinander abgestimmt werden, dass vorzugsweise der unterste Punkt der Greiferschaukeln in unveränderter Höhe bleibt. Entsprechend kann beim Schließen so gesteuert werden, ob sich die Zähne bzw. Zahnspitzen der Greiferschaukeln auf einer Kreisbahn oder eine geraden oder einer Bahnkurve dazwischen bewegen, was insbesondere abhängig von der Bodenart einstellbar ist.

[0031] Vorzugsweise kann der Greifer frei hängend mit geöffneter Greiferschaukel am Betätigungsseil und Halteseil gehalten sein, wobei die Seilkraft im Halteseil fast dem gesamten Greifergewicht entspricht und die Seilkraft im Betätigungsseil im Bereich entsprechend ca. 1 t bis 2 t liegt. Ausgelöst durch einen Steuerbefehl des Gerätefahrers wird die Winde, auf der das Betätigungsseil gewickelt ist, automatisch Richtung Aufwickeln betätigt und gleichzeitig die Winde, auf der das Halteseil gewickelt ist, automatisch Richtung Abwickeln entweder im Freifall oder kraftschlüssig betätigt. Dadurch bewegt sich der Schlitten im Greifkörper nach unten und schließt über die Schubstangen die Greiferschaukel.

[0032] Durch ein gesteuertes Verhältnis von Aufwickeln des Schließseiles und Abwickeln des Halteseiles kann erreicht werden, dass die vertikale Bewegung des Greifkörpers gegen das Planum oder den Boden während des Schließens verhindert oder minimiert wird. Ohne diese Steuerung würde sich der Greifkörper beim Schließen der Greiferschaukeln ansonsten deutlich nach oben bewegen

[0033] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht weiter darin, dass die Steuereinrichtung mit einem Modus zum automatischen Öffnen und unmittelbar darauffolgenden Schließen der Greiferschaukeln ausgebildet ist.

[0034] Vorzugsweise kann der Greifer frei hängend mit geschlossenen, gefüllten Greiferschaukel am Betätigungsseil und Halteseil gehalten sein, wobei die Seilkraft im Betätigungsseil und Halteseil in etwa gleich ist, insbesondere entsprechend ca. +/- 1 t.

[0035] Durch Betätigung eines Steuerelements durch den Gerätefahrer werden die Vorgänge des Öffnens und wieder Schließens der Greiferschaukeln automatisch in einem Ablauf durchgeführt. Ziel ist es hierbei, dies in einem möglichst kurzen Zeitraum durchzuführen, da für den Zustand "Greiferschaukel geöffnet" die Seilkraft im Halteseil deutlich höher ist als im Betätigungsseil. Dies kann zu einer Verdrehung des Greifers um die Längsachse führen. Um dieser Verdrehung entgegenzuwirken, kann vor dem Ausführen der Öffnen/Schließen-Automatik ein Drehimpuls in die entgegengesetzte Richtung erfolgen, insbesondere durch eine automatische gezielte kurzfristige Erhöhung der Seilkraft im Betätigungsseil.

[0036] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der

Erfindung besteht darin, dass die Steuereinrichtung den Öffnungsgrad der Greiferschaufeln erfassen kann und dieser dem Bediener visualisiert wird.

[0037] Durch Erfassung des Verhältnisses der Tiefe oder Abwickellänge von Halteseil und Betätigungsseil ist es möglich, den Öffnungsgrad der Greiferschaufel über die Gerätesteuerung zu bestimmen und insbesondere auf einem Bildschirm einem Bediener zu visualisieren. Dies kann durch Anzeige eines Zahlenwertes, etwa Öffnungsgrad 50%, und/oder eine graphische Darstellung erfolgen, etwa Anzeige der Greiferschaufeln mit einem Öffnungswinkel oder als ein Balkendiagramm. Ohne diese Anzeige ist der Öffnungsgrad der Schaufeln und damit der Zustand des Greifers im Schlitz für den Bediener visuell nicht ersichtlich.

[0038] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist es bevorzugt, dass mindestens eine dritte Erfassungseinrichtung zum Erfassen einer Drehposition des Seilgreifers und/oder einer Veränderung der Drehposition vorgesehen ist. Dies kann durch eine optische Erfassungseinrichtung, Drehgeber, ein Gyroskop am Seilgreifer oder in sonstiger geeigneter Weise erfolgen. Somit kann eine Rückkopplung zur Drehposition beziehungsweise zur Verdrehung des Greifers bei einer Ansteuerung durch die Steuereinrichtung erfolgen, so dass eine Regelung der Drehposition beziehungsweise der Verdrehung erfolgen kann. Dies ermöglicht eine besonders genaue Einstellung der Drehlage des Seilgreifers.

[0039] Eine weitere Verbesserung der Bedienbarkeit ergibt sich nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung dadurch, dass mindestens eine weitere Erfassungseinrichtung vorgesehen ist, insbesondere zum Erfassen einer Vertikalposition des Seilgreifers, eines Abstandes und/oder einer Winkelstellung des Seilgreifers zum Trägergerät. Die so erfassten zusätzlichen Parameter können einem Maschinenbediener unmittelbar angezeigt werden und/oder durch die Steuereinrichtung zur Steuerung des Greifers verarbeitet werden.

[0040] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass ein Bedienpult für eine Handsteuerung zum Betätigen des Seilgreifers und/oder der Seilwinden vorgesehen ist. Das Bedienpult als Eingabe-einrichtung ist insbesondere so ausgestaltet, dass von einem Maschinenbediener eine gewünschte Verdrehung oder Bewegung des Seilgreifers, etwa als Zahlenwert oder Winkelmaß, eingegeben wird, vorzugsweise durch entsprechende Bedienelemente, wie einen Cursor, ein Drehrad, Schalter oder Tasten, insbesondere in Kombination mit einem Display. Durch den Maschinenbediener müssen daher nicht mehr unmittelbar die Winden und eine Drehung der Winden eingegeben werden. Vielmehr wird entsprechend der Bedieneingabe zur Lage des Greifers über die Steuereinrichtung mit der Programmlogik die Maschine mit den einzelnen Motoren und Stellorganen so angesteuert, dass sich die gewünschte Lage weitgehend ohne unerwünschte Verdrehungen einstellt.

[0041] Besonders bevorzugt ist es nach einer Ausführungs-

ungsvariante der Erfindung, dass die Steuereinrichtung mit einem Automatikprogramm ausgebildet ist, durch welches der Seilgreifer automatisch zu einer Entleerposition und/oder zu einer Abtragsstelle bewegbar ist. Ein Automatikprogramm kann dabei fest hinterlegt sein oder kann bei sich wiederholenden Vorgängen von einem Maschinenbediener individuell festgelegt und gespeichert werden. Auf diese Weise können größere Bewegungsabläufe des Greifers automatisch durchgeführt werden, insbesondere eine Bewegung zur Entleerposition und/oder zurück zu einer Abtragsstelle. Derartige Verfahrenswege des Seilgreifers treten insbesondere beim Erstellen von tiefen Schlitzten im Boden mit einer hohen Wiederholhäufigkeit auf.

[0042] Grundsätzlich können die einzelnen Seile gleich oder unterschiedlich ausgebildet sein. Besonders vorteilhaft ist es nach einer Ausführungsform der Erfindung, dass das Halteseil auf der ersten Seilwinde eine erste Wicklung aufweist, welche entgegengesetzt zu einer zweiten Wicklung des Betätigungsseiles auf der zweiten Seilwinde ist. Insbesondere weisen das Halteseil und das Betätigungsseil eine zueinander entgegengesetzte Schlagrichtung oder einen sogenannten Seilschlag auf. Bei Anlage einer Zugkraft ergeben sich so an den Seilen zueinander entgegengesetzte Drehmomente. Dies erleichtert ein Kompensieren der Drehmomente für eine Lagestabilisierung des Seilgreifers im Betrieb.

[0043] Besonders vorteilhaft ist es nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung, dass zum Bedienen ein Anzeigeschirm für die Steuereinrichtung vorgesehen ist. Der Anzeigeschirm kann dabei insbesondere als ein Touchscreen ausgebildet sein, auf welchem zumindest ein Teil der Bedienelemente für einen Maschinenbediener verwirklicht sind. Weiterhin kann auf dem Anzeigeschirm eine Lage des Seilgreifers in verschiedenen Darstellungen angezeigt sein, um einem Maschinenbediener das Betätigen weiter zu erleichtern.

[0044] Die Greifervorrichtung kann insbesondere für unterschiedliche Aufgaben eingesetzt werden. Eine bevorzugte Verfahrensvariante besteht darin, dass mittels des Seilgreifers Boden abgetragen und insbesondere ein Schlitz im Boden erstellt wird. Der Seilgreifer kann insbesondere als ein sogenannter Schlitzwandgreifer ausgeführt werden, mit welchem ein Schlitz für eine Dicht- und/oder Stützwand im Boden etwa für eine Baugrubenumschließung erstellt werden kann.

[0045] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels weiter beschrieben, welches schematisch in den Zeichnungen dargestellt ist. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Greifervorrichtung;

Fig. 2 eine Vorderansicht des Seilgreifers der Greifervorrichtung von Fig. 1 mit geschlossenen Greiferschaufeln; und

Fig.3 eine Vorderansicht des Seilgreifers entsprechend Fig. 2 mit geöffneten Greiferschaufeln.

[0046] Eine erfindungsgemäße Greifervorrichtung 10 gemäß Fig. 1 weist ein mobiles Trägergerät 12 mit einem Raupenfahrwerk als Unterwagen 14 auf. Auf dem Unterwagen 14 ist drehbar um eine vertikale Drehachse ein Oberwagen 16 mit einer Bedienkabine 17 gelagert. Innerhalb der Bedienkabine 17 befindet sich eine Steuereinrichtung einschließlich einer Eingabeeinrichtung für einen Maschinenbediener.

[0047] An dem Oberwagen 16 ist schwenkbar um eine horizontale Achse ein Auslegerarm 18 angelenkt. An einem Kopf 20 des Auslegerarms 18 mit Umlenkrollen ist ein Halteseil 24 geführt, an dessen Ende ein Seilgreifer 30 mit einem Greiferrahmen 32 und unteren Greiferschaufeln 34 angehängt ist. Über eine erste Seilwinde 21 am Trägergerät 12 kann das Halteseil 24 zum Heben und Senken des Seilgreifers 30 betätigt werden. Weiterhin befindet sich an dem Trägergerät 12 eine zweite Seilwinde 22 für ein Betätigungsseil 44, welches über den Kopf 20 ebenfalls zu dem Seilgreifer 30 zum Betätigen der Greiferschaufeln 34 am unteren Ende des Greiferrahmens 32 geführt ist.

[0048] Die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Greifervorrichtung 10 wird nachfolgend in Zusammenhang mit den Figuren 2 und 3 näher erläutert.

[0049] In einem Mittenbereich des Greiferrahmens 32 ist ein Betätigungsschlitten 42 einer Betätigungseinrichtung 40 zum Betätigen der Greiferschaufeln 34 in einer vertikalen Längsrichtung verschiebbar gelagert. Am oberen Ende des Betätigungsschlittens 42 ist das Ende des Halteseils 24 angebracht, so dass der Seilgreifer 30 über den Betätigungsschlitten 42 gehalten ist.

[0050] An einem unteren Ende des Betätigungsschlittens 42 ist ein Anlenkmechanismus 46 mit Anlenkstangen 47 angeordnet. Die Anlenkstangen 47 sind einerseits an dem Betätigungsschlitten 42 und andererseits an einer der Greiferschaufeln 34 gelenkig angebunden. Die Greiferschaufeln 34 sind selbst über Schwenklager 35 schwenkbar am unteren Ende des Greiferrahmens 32 gelagert. Durch eine Relativverschiebung des Betätigungsschlittens 42 in Bezug auf den Greiferrahmen 32 können die Greiferschaufeln 34 geöffnet und geschlossen werden. Durch eine Relativverschiebung des Betätigungsschlittens 42 nach oben werden die Anlenkstangen 47 nach oben gezogen, wobei die Greiferschaufel 34 um ihre Schwenkachsen 35 in ihre Öffnungsposition geschwenkt werden, welche anschaulich in Fig. 3 dargestellt ist.

[0051] Unterhalb des Betätigungsschlittens 42 ist eine Flaschenzuganordnung 50 für das Betätigungsseil 44 vorgesehen. Die Flaschenzuganordnung 50 weist mindestens eine obere Rolle 52, welche drehbar an dem Betätigungsschlitten 42 gelagert ist, und mindestens eine untere Rolle 54 auf, welche drehbar an einem unteren Bereich des Greiferrahmens 32 gelagert ist. Die Rollen 52, 54 werden von dem von oben zugeführten Betäti-

gungsseil 44 unter Ausbildung von Umschlingungen 56 oder Zügen umschlungen, wobei das untere Ende des Betätigungsseils 44 fest mit dem Greiferrahmen 32 verbunden ist. Der Betätigungsschlitten 42 ist somit über das Betätigungsseil 44 verstellbar mit dem Greiferrahmen 32 verbunden oder gekoppelt.

[0052] Ausgehend von der Öffnungsposition gemäß Fig. 3 wird durch Ziehen des Betätigungsseils 44 nach oben durch die zweite Seilwinde 22 der Betätigungsschlitten 42 durch die Flaschenzuganordnung 50 relativ zum Greiferrahmen 32 nach unten gezogen. Dabei drücken die Anlenkstangen 47 die Greiferschaufeln 34 mit einer erhöhten Schließkraft nach unten, wobei die Greiferschaufeln 34 um ihre Schwenklager 35 in die Schließposition gemäß Fig. 2 verschwenkt werden.

[0053] Bei einem Einsatz in einem Schlitz im Boden kann dabei mit einer gegenüber der Zugkraft am Betätigungsseil 44 erhöhten Schließkraft Bodenmaterial gegriffen und zwischen den Greiferschaufeln 34 eingeschlossen werden.

[0054] Nach einem Ziehen des Seilgreifers 30 aus einem Schlitz im Boden und nach einem Bewegen zu einer Entleerposition kann die Zugkraft an dem Betätigungsseil 44 reduziert werden. Auf diese Weise verschiebt sich der Greiferrahmen 32 aufgrund seiner Gewichtskraft relativ zum Betätigungsschlitten 42 nach unten, so dass über die Anlenkstangen 47 die Greiferschaufeln 34 in ihre Öffnungsposition zurückgeschwenkt werden, wie in Fig. 3 dargestellt ist.

[0055] Diese beschriebene Anordnung ist nur beispielhaft. Grundsätzlich können auch andere Flaschenzuganordnungen mit unterschiedlichen Seilanlenkungen und einem unterschiedlichen Anlenkmechanismus gewählt werden, welche eine vergleichbare Greiferschaufelbetätigung ermöglichen.

[0056] Bei gefüllten Greiferschaufeln 34 wird der Oberwagen 16 aus der in Fig. 1 dargestellten Position um 90 Grad um die Hochachse zu einer Entleerposition automatisch verschwenkt. Dabei kann auch der Auslegerarm 18 verstellt werden. An der Entleerposition werden die Greiferschaufeln 34 zur Abgabe des Bodenmaterials geöffnet, selbst wenn der Seilgreifer 30 noch eine Pendelbewegung ausführt. Dabei kann der Seilgreifer 30 auch um seine Längsachse gedreht werden, um diesen etwa auf die Mulde eines Lastkraftwagens auszurichten. Anschließend kann der Oberwagen 16 wieder automatisch zur Position gemäß Fig. 1 rückgeschwenkt werden.

[0057] Von dort wird der Seilgreifer 30 in den Boden in einen Schlitz abgesenkt, um bei geöffneten Greiferschaufeln 34 neues Bodenmaterial aufzunehmen. Es erfolgt dann ein Rückziehen mit geschlossenen Greiferschaufeln 34 zur Position nach Fig. 1 und ein weiterer Entleervorgang.

[0058] Bei dem Betätigen des Seilgreifers 30 ist eine Abstimmung der Kräfte und Bewegungen zwischen dem Halteseil 24 und dem Betätigungsseil 44 notwendig, um insbesondere aufgrund einer sogenannten Schlagrichtung bei gewickelten Seilen die Drehmomente in den ein-

zeln Seilen und damit die Drehmomente des angehängten Seilgreifers 30 um seine Längsachse zu steuern.

[0059] Gemäß der Erfindung werden über entsprechende Erfassungseinrichtungen, welche etwa an den Seilwinden 21, 22 oder an den Umlenkrollen am Kopf 20 des Auslegerarms 18 angeordnet sein können, Kräfte in dem Halteseil 24 und dem Betätigungsseil 44 erfasst. Über eine Steuereinrichtung, welche vorzugsweise in der Bedienkabine 17 am Trägergerät 12 angeordnet ist, können abhängig von den erfassten Seilkräften die Winden 21, 22 so angesteuert werden, dass entweder eine Stabilisierung der Pendelbewegung zur Längsachse oder der Drehlage des Seilgreifers 30 um seine Längsachse oder eine gezielte, vom Maschinenbediener gewünschte Verdrehung erreicht wird. Seitens des Maschinenbedieners können entsprechende Eingaben in die Steuereinrichtung zu einem gewünschten automatischen Bewegen, einem Ausgleichsmodus zur Lagestabilisierung oder Eingaben zu einer gewünschten Drehposition des Seilgreifers 30 gemacht werden. Basierend hierauf kann die Steuereinrichtung des Oberwagens 16 den Auslegerarm 18 oder die Seilwinden 21, 22 entsprechend ansteuern, um die gewünschte Positionierung und Öffnen/Schließen des Seilgreifers 30 zu bewirken. Hierdurch wird die Steuerung eines einfach aufgebauten Seilgreifers 30 in erheblichem Maße für einen Maschinenbediener vereinfacht und erleichtert.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Greifervorrichtung mit einem Trägergerät (12) und einem daran angeordneten Seilgreifer (30), welcher

- einen Greiferrahmen (32), welcher über ein Halteseil (24) an dem Trägergerät (12) gehalten ist,
- mindestens zwei Greiferschaufeln (34), welche an einem unteren Ende des Greiferrahmens (32) schwenkbar zwischen einer Schließposition und einer Öffnungsposition gelagert sind, und
- eine Betätigungseinrichtung (40) mit einem Betätigungsseil (44) zum Verschwenken der Greiferschaufeln (34) aufweist,
- wobei ein Betätigungsseil (44) von dem Trägergerät (12) zu der Betätigungseinrichtung (40) geführt ist und
- das Trägergerät (12) eine angetriebene erste Seilwinde (21) für das Halteseil (24) und eine angetriebene zweite Seilwinde (22) für das Betätigungsseil (44) aufweist,
- wobei das Trägergerät (12) einen Unterwagen (14) und einen darauf drehbar um eine Hochachse gelagerten Oberwagen (16) mit einem Auslegerarm (18) aufweist, an welchem der

Seilgreifer (30) vertikal verstellbar gelagert ist, wobei

- zum Bilden eines Schlitzes im Boden in einem Abtragsschritt der Seilgreifer (30) mit geöffneten Greiferschaufeln (34) mittels des Halteseils (24) in den Boden abgesenkt wird,
- zum Abtragen und Aufnehmen von Bodenmaterial die Greiferschaufeln (34) geschlossen werden,
- der Seilgreifer (30) mittels des Halteseils (24) und / oder des Betätigungsseils (44) aus dem Boden gezogen und durch Verdrehen des Oberwagens (16) zu einer Entleerposition verschwenkt wird, an welcher die Greiferschaufeln (34) zum Abgeben des aufgenommenen Bodenmaterial geöffnet werden, und
- anschließend der Seilgreifer (30) zum Wiederholen des Abtragsschrittes zurück in den Bodenschlitz bewegt wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, mit welcher ein Verdrehen des Oberwagens (16) zur Entleerposition und ein Öffnen und Schließen der Greiferschaufeln (34) zum Abgeben des Bodenmaterials und/oder ein Verdrehen des Oberwagens (16) von der Entleerposition zurück zum Bodenschlitz automatisch gesteuert werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass durch die Steuereinrichtung ein Öffnen der Greiferschaufeln (34) erfolgt, noch während sich der Seilgreifer (30) in einer Pendelbewegung aufgrund des Verdrehens des Oberwagens (16) befindet.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass durch die Steuereinrichtung ein Einfahren des Seilgreifers (30) in den Bodenschlitz und/oder ein Rückziehen des Seilgreifers (30) aus dem Bodenschlitz automatisch gesteuert werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3

dadurch gekennzeichnet,

dass die Steuereinrichtung mit der ersten Seilwinde (21) und der zweiten Seilwinde (22) in Verbindung steht und diese steuert.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Sensoreinrichtung vorgesehen ist,

mit welcher eine Pendelbewegung des Seilgreifers (30) beim Verdrehen des Oberwagens (16) erfasst wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5

dadurch gekennzeichnet,

dass durch die Steuereinrichtung die Greiferschaufeln (34) an der Position zu einem Zeitpunkt geöffnet werden, bei welchem sich der pendelnde Seilgreifer (30) noch in einer aus einer vertikalen Lage ausgelenkten Position befindet.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6

dadurch gekennzeichnet,

dass durch die Steuereinrichtung der pendelnde Seilgreifer (30) in den Bodenschlitz eingefahren wird, wobei die Pendelbewegung durch einen Kontakt mit dem Boden beruhigt wird.

8. Greifervorrichtung mit einem Trägergerät (12) und einem daran angeordneten Seilgreifer (30), welcher

- einen Greiferrahmen (32), welcher über ein Halteseil (24) an dem Trägergerät (12) gehalten ist,
- mindestens zwei Greiferschaufeln (34), welche an einem unteren Ende des Greiferrahmens (32) schwenkbar zwischen einer Schließposition und einer Öffnungsposition gelagert sind, und
- eine Betätigungseinrichtung (40) mit einem Betätigungsseil (44) zum Verschwenken der Greiferschaufeln (34) aufweist,
- wobei ein Betätigungsseil (44) von dem Trägergerät (12) zu der Betätigungseinrichtung (40) geführt ist und
- das Trägergerät (12) eine angetriebene erste Seilwinde (21) für das Halteseil (24) und eine angetriebene zweite Seilwinde (22) für das Betätigungsseil (44) aufweist,
- wobei das Trägergerät (12) einen Unterwagen (14) und einen darauf drehbar um eine Hochachse gelagerten Oberwagen (16) mit einem Auslegerarm (18) aufweist, an welchem der Seilgreifer (30) vertikal verstellbar aufgehängt ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, welche ausgebildet ist, ein Verdrehen des Oberwagens (16) zu einer Entleerposition und ein Öffnen und Schließen der Greiferschaufeln (34) zum Abgeben von Bodenmaterial und/oder ein Verdrehen des Oberwagens (16) von der Entleerposition zurück zum Bodenschlitz automatisch zu steuern, wobei ein Öffnen

und Schließen der Greiferschaufeln (34) bevorzugt automatisch erfolgt.

9. Greifervorrichtung nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

dass diese zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7 ausgebildet ist.

10. Greifervorrichtung nach Anspruch 8 oder 9,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** eine erste Erfassungseinrichtung zum Erfassen einer ersten Seilkraft an dem Halteseil (24) und eine zweite Erfassungseinrichtung zum Erfassen einer zweiten Seilkraft an dem Betätigungsseil (44) vorgesehen sind,
- **dass** die Steuereinrichtung mit der ersten Erfassungseinrichtung, der zweiten Erfassungseinrichtung, der ersten Seilwinde (21) und der zweiten Seilwinde (22) in Verbindung steht und ausgebildet ist, abhängig von der erfassten ersten Seilkraft an dem Halteseil (24) und der erfassten zweiten Seilkraft an dem Betätigungsseil (44) die erste Seilwinde (21) und/oder die zweite Seilwinde (22) gemäß einer Steuerprogrammvorgabe anzusteuern.

11. Greifervorrichtung nach Anspruch 8 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Steuereinrichtung mit einem Ausgleichsmodus ausgebildet ist, in welchem die Seilwinden (21, 22) derart angesteuert werden, dass die erste Seilkraft an dem Halteseil (24) und die Seilkraft an dem Betätigungsseil (44) aneinander angeglichen sind.

12. Greifervorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Steuereinrichtung mit einem Verdrehmodus ausgebildet ist, in welchem die Seilwinden (21, 22) derart angesteuert werden, dass eine gezielte Verdrehung des Seilgreifers (30) um eine vertikale Längsachse erzeugbar ist.

13. Greifervorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass mindestens eine dritte Erfassungseinrichtung zum Erfassen einer Drehposition des Seilgreifers (30) und/oder einer Veränderung der Drehposition vorgesehen ist.

14. Greifervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,

dadurch gekennzeichnet,

dass mindestens eine weitere Erfassungseinrichtung vorgesehen ist, insbesondere zum Erfassen einer Vertikalposition des Seilgreifers (30), eines Abstandes und/oder einer Winkelstellung des Seilgreifers (30) zum Trägergerät (12). 5 10

15. Greifervorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14,

dadurch gekennzeichnet, 15

dass das Halteseil (24) auf der ersten Seilwinde (21) eine erste Schlagrichtung aufweist, welche entgegengesetzt zu einer zweiten Schlagrichtung des Betätigungsseiles (44) auf der zweiten Seilwinde (22) ist. 20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

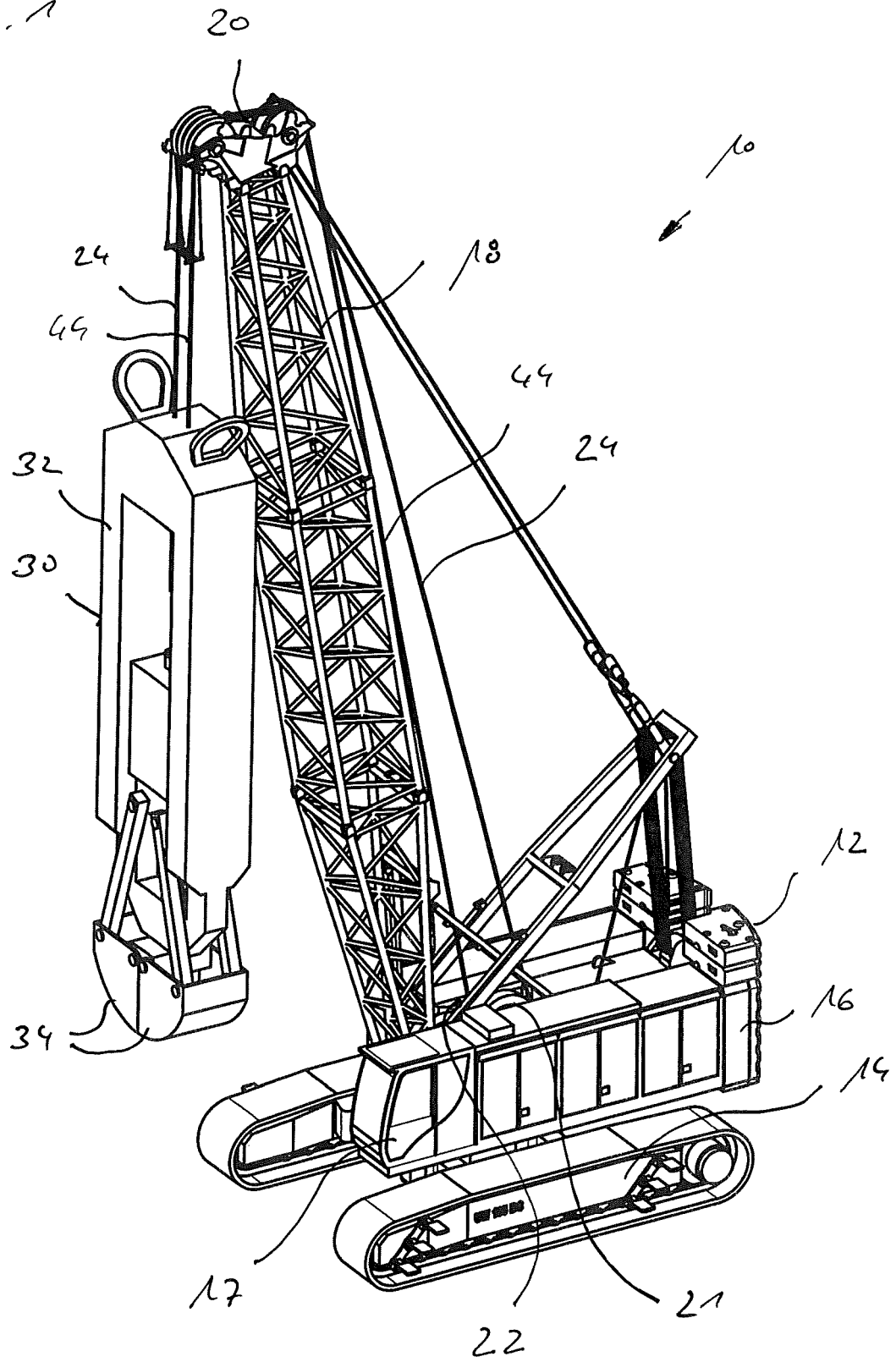


Fig. 2

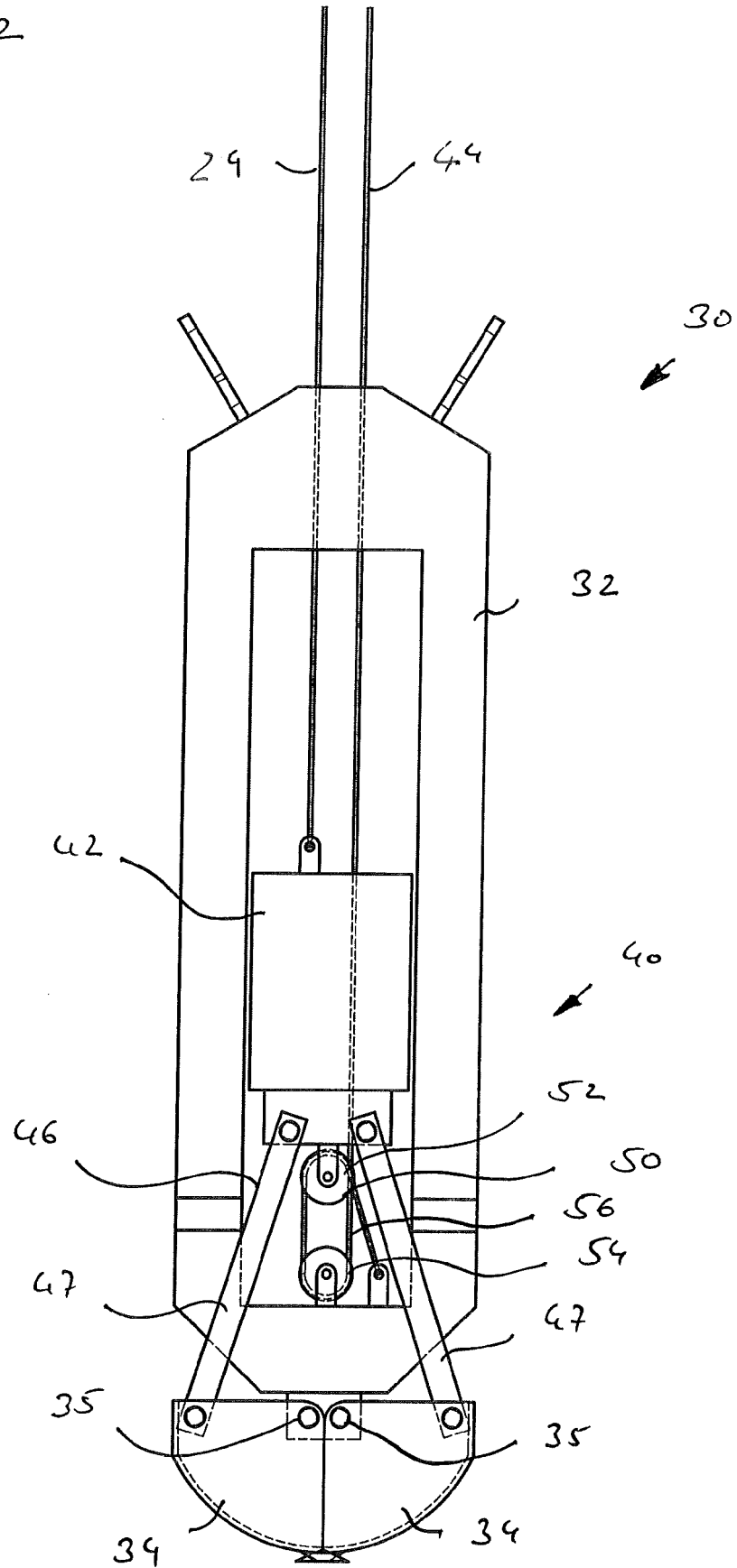
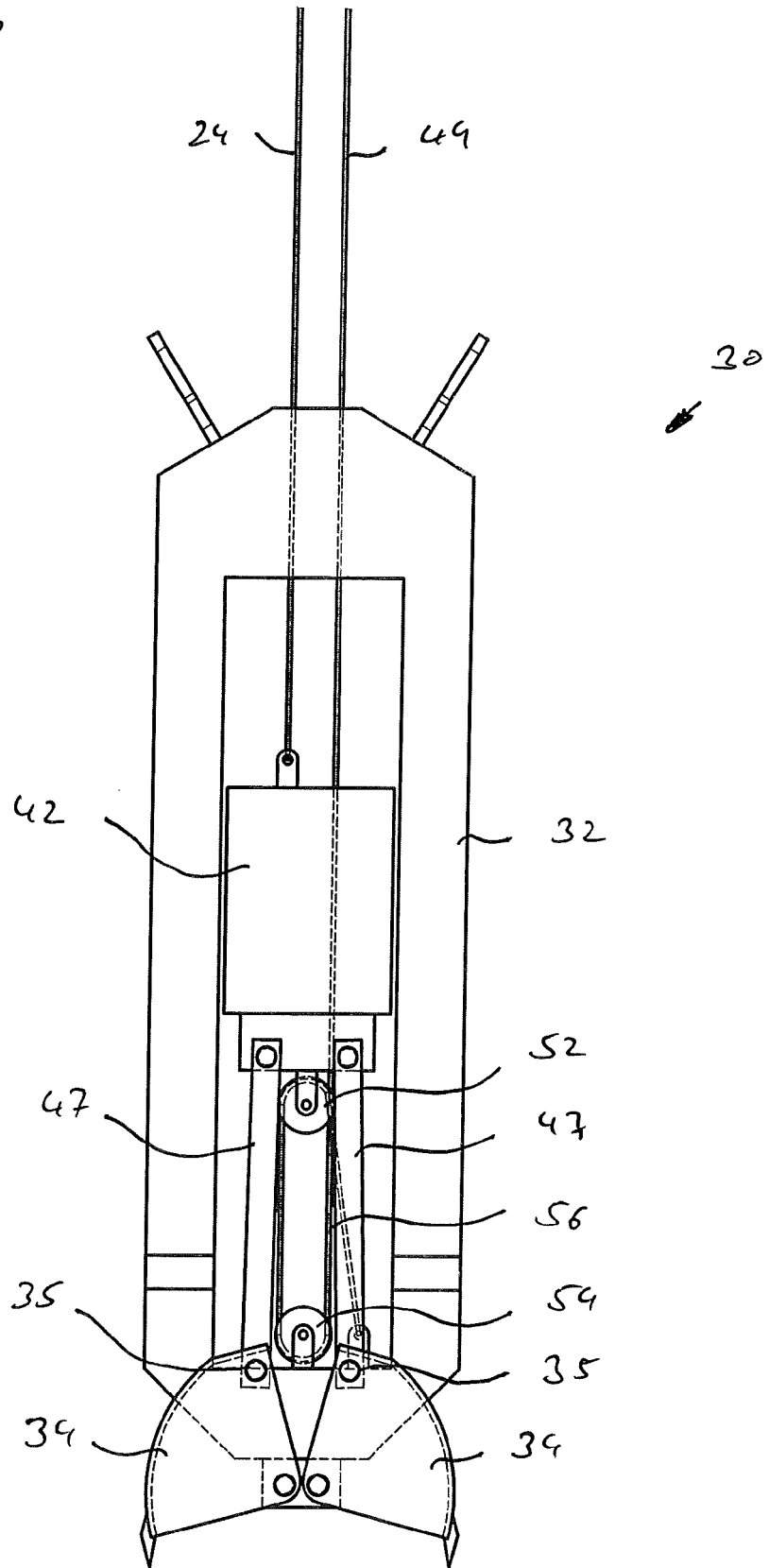


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 19 1054

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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)
X	JP 2001 064993 A (KONOIKE CONST) 13. März 2001 (2001-03-13) * das ganze Dokument *	1-6, 8-15	INV. E02F3/47 E02F3/43
X	EP 0 533 558 A1 (SOL COMP DU [FR]) 24. März 1993 (1993-03-24) * Spalte 4, Zeile 38 - Spalte 6, Zeile 27; Abbildungen 1-2 *	1-15	
A	JP H03 241118 A (FUJITA CORP) 28. Oktober 1991 (1991-10-28) * das ganze Dokument *	1-15	
A	US 2012/263566 A1 (TAYLOR WESLEY P [US] ET AL) 18. Oktober 2012 (2012-10-18) * Absatz [0027] - Absatz [0136]; Abbildungen 1-11 *	1-15	
A	GB 1 271 248 A (MARTIN ROBERT WESLEY [US]; SPEARS JOHN RAYMOND [US]) 19. April 1972 (1972-04-19) * Seite 2, Zeile 86 - Seite 6, Zeile 93; Abbildungen 1-4 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02F
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Februar 2022	Prüfer Martinez Cebollada
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 21 19 1054

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.

18-02-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2001064993 A	13-03-2001	JP 4318807 B2	26-08-2009
		JP 2001064993 A	13-03-2001
EP 0533558 A1	24-03-1993	EP 0533558 A1	24-03-1993
		FR 2681352 A1	19-03-1993
JP H03241118 A	28-10-1991	JP H03241118 A	28-10-1991
		JP H07119473 B2	20-12-1995
US 2012263566 A1	18-10-2012	AU 2012202213 A1	01-11-2012
		CA 2774658 A1	14-10-2012
		CA 3074075 A1	14-10-2012
		CL 2012000933 A1	25-07-2014
		CN 102817390 A	12-12-2012
		CN 106906866 A	30-06-2017
		CN 202644604 U	02-01-2013
		US 2012263566 A1	18-10-2012
		US 2014365082 A1	11-12-2014
		US 2016194850 A1	07-07-2016
		US 2017114527 A1	27-04-2017
		US 2019153702 A1	23-05-2019
GB 1271248 A	19-04-1972	BE 738362 A	16-02-1970
		DE 1943631 A1	23-04-1970
		FR 2018712 A1	26-06-1970
		GB 1271248 A	19-04-1972
		JP S4811145 B1	11-04-1973
		NL 6912199 A	26-03-1970
		US 3479077 A	18-11-1969

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

- EP 3798367 A1 [0005]
- GB 2126981 A [0006]