



(11) **EP 3 613 903 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.02.2020 Patentblatt 2020/09

(51) Int Cl.:
E02D 7/06 (2006.01) **E02D 7/26 (2006.01)**
E02D 11/00 (2006.01) **E02D 13/06 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19188296.8**

(22) Anmeldetag: **25.07.2019**

(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

(71) Anmelder: **Liebherr-Werk Nenzing GmbH**
6710 Nenzing (AT)

(72) Erfinder: **Koller, Alfred**
6844 Altach (AT)

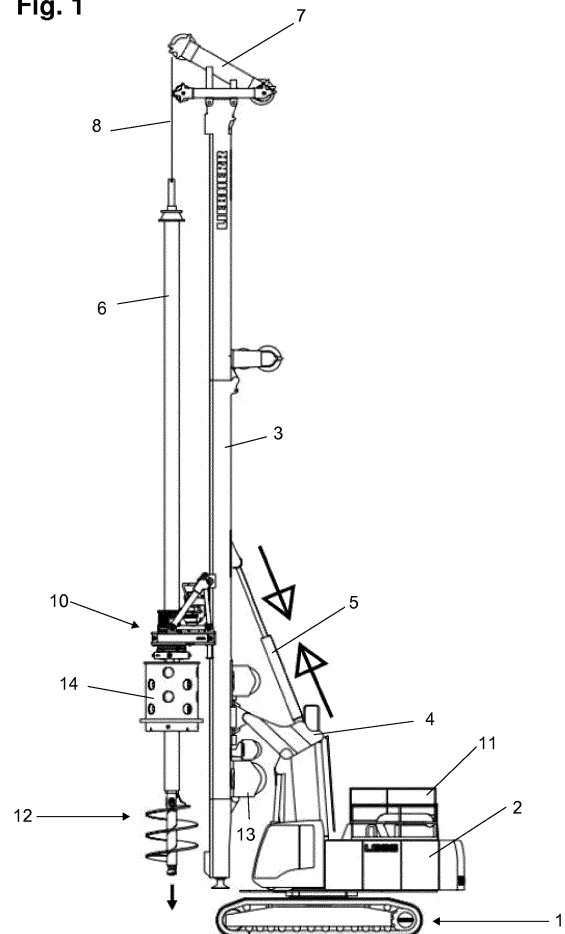
(74) Vertreter: **Laufhütte, Dieter**
Lorenz Seidler Gossel
Rechtsanwälte Patentanwälte
Partnerschaft mbB
Widenmayerstraße 23
80538 München (DE)

(30) Priorität: **31.07.2018 DE 102018118561**

(54) **VERFAHREN ZUR ÜBERWACHUNG DER STRUKTURBELASTUNG EINER TRÄGERMASCHINE MIT BOHR- UND RAMMGERÄT SOWIE ARBEITSMASCHINE MIT RAMM- UND BOHRGERÄT**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung der Strukturbelastung einer Trägermaschine mit Bohr- und Rammgerät, das an einem Mäklar der Trägermaschine aufgenommen ist, wobei eine Steuerung der Trägermaschine unter Berücksichtigung der aktuellen Gerätekonfiguration der Trägermaschine und ein oder mehreren Zustandswerten die aktuelle Strukturbelastung der Maschine bzw. ein oder mehrerer Teilkomponenten der Maschine berechnet und daraus wenigstens einen Grenz- oder Sollwert für eine messbare Größe bestimmt, wobei ein oder mehrere, zu den Grenzwerten korrespondierende Ist-Werte sensorisch erfasst und gegen die Grenzwerte überwacht werden.

Fig. 1



EP 3 613 903 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung der Strukturbelastung einer Trägermaschine mit einem Bohr- und Rammgerät, das an einem Mäkler der Trägermaschine aufgenommen ist.

[0002] Derartige Arbeitsmaschinen mit Bohr- und Rammvorrichtung umfassen ein Trägergerät mit einem Fahrwerk, das einen gegebenenfalls drehbar gelagerten Oberwagen aufnimmt. Der Oberwagen sieht wiederum einen Mäkler zur Aufnahme des benötigten Bohr- bzw. Rammgerätes vor. Über Stützzylinder bzw. Nackenzylinder lässt sich die Vertikalneigung des Mäklers variieren. Das Bohrgerät wird insbesondere beim Kelly-Bohren über einen Seilzug und eine teleskopierbare Kellystange betätigt.

[0003] Derartige Bohr- und Rammgeräte sind für definierte Arbeitsabläufe konzipiert und dimensioniert. Bei sachgemäßer Verwendung mit vordefinierten Arbeitsabläufen werden die zulässigen Belastungen der Gerätestruktur und deren Teilkomponenten üblicherweise eingehalten.

[0004] In der Praxis ist es jedoch nicht unüblich von den vorgegebenen Arbeitsabläufen in gewissen Maßen abzuweichen. Da die Gerätestruktur vom Hersteller aus Sicherheitsgründen üblicherweise überdimensioniert ausgelegt wird, können in der Praxis temporäre und geringfügige Überbelastungen der Struktur ohne Schäden abgefangen werden. Wird dieser Sicherheitskorridor allerdings überschritten, können schwerwiegende Schäden an der Struktur auftreten. Im Schadensfall ist es dann oft schwierig oder unmöglich dem Anwender eine unsachgemäße Verwendung mit unzulässiger Belastung nachzuweisen. Dies liegt unter anderem daran, dass eine Überbelastung an verschiedensten Stellen der Geräte auftreten können, eine Ausstattung sämtlicher relevanter Strukturpunkte mit entsprechender Sensorik jedoch unwirtschaftlich bzw. technisch kaum umsetzbar ist.

[0005] Aufgabe ist es daher, ein System bzw. Verfahren aufzuzeigen, welches unzulässige Belastungen zuverlässig erkennen kann.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren gemäß den Merkmalen des Anspruches 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass eine Steuerung der Trägermaschine bzw. des Bohr- bzw. Rammgerätes unter Berücksichtigung der bekannten Gerätekonfiguration sowie ein oder mehrerer Zustandswerte die aktuelle Strukturbelastung (nachfolgend einfach "Belastung") der Gesamtmaschine, des Trägergerätes und/oder des Bohr- und Rammgerätes und/oder wenigstens einer Teilkomponente dynamisch berechnet. Mit der Struktur der Maschine sind generell alle lasttragenden Elemente der Maschine gemeint.

[0008] Die Steuerung kennt die maximal zulässigen Belastungswerte und kann darauf basierend wenigstens einen Richt- bzw. Sollwert oder wenigstens einen Grenz-

wert für eine messbare Größe bestimmen. Korrespondierende Messwerte werden dann gegen diesen wenigstens einen Soll/Richt- bzw. Grenzwert überwacht, um eine unzulässige Überbelastung der Maschine bzw. bestimmter Teilkomponenten frühzeitig und zuverlässig erfassen zu können. Die Ist- bzw. Messwerte können unmittelbar durch geeignete Sensoren erfasst werden oder mittelbar aus Sensorwerten berechnet werden.

[0009] Der Einfachheit halber wird nachfolgend nur noch von Grenzwerten gesprochen, wobei die Ausführungen ohne Einschränkung auch für die Berechnung etwaiger Soll- bzw. Richtwerte gelten.

[0010] Die dynamische Berechnung ein oder mehrerer Grenzwerte erfolgt gemäß vorteilhafter Ausgestaltung unter Berücksichtigung der aktuellen bzw. gerüsteten Maschinengeometrie, umfassend unter anderem die Abmessung der Maschine sowie der verbauten und montierten Einzelkomponenten, deren Gewichts- und Materialeigenschaften, der eingestellten Mäklerlänge, der gewählten Ballastierung, usw.. Die Dynamik der zulässigen Belastung beruht im wesentlichen auf der dynamischen Veränderung des Maschinenzustandes während der regulären Bohr- und Rammarbeit, so hat die aktuelle Phase des üblichen Arbeitsablaufes Einfluss auf die aktuelle Belastung einzelner Teilkomponenten. Mögliche Zustandswerte sind die Positionen beweglicher Komponenten, wie bspw. die Mäklerstellung, Seilzug eines Bohrseils, insbesondere einer Kelly-Winde, der Zustand einzelner Antriebe, bspw. des Bohrantriebs, eines Fahrwerks, etc.

[0011] Als möglicher Grenzwert kann gemäß bevorzugter Ausführung eine, auf eine Teilkomponente wirkende Maximalkraft bestimmt werden. Beispielsweise eine Maximalkraft, die auf einen Zylinder wirkt. Denkbar ist hier eine dynamische, d.h. anwendungs- und situationsabhängige Berechnung der maximal zulässigen Kraft auf wenigstens einen Stützzylinder bzw. Nackenzylinder, der für die Ausrichtung des Mäklers notwendig ist. Insbesondere kann durch einen solchen Stützzylinder die Mäklerneigung gegenüber der Vertikalen eingestellt werden. Mögliche Maximalkräfte lassen sich aber auch für den oder die Grundarmzylinder, einen Mäklerstützfuss usw. berechnen.

[0012] Es lassen sich jedoch nicht nur Maximalkräfte für Zylinder berechnen, als möglicher Grenzwert für die maximal zulässige Belastung könnte auch eine Maximalkraft berechnet werden, die maximal auf wenigstens eine Verbindungsstelle einwirken darf. Eine mögliche zu betrachtende Verbindungsstelle ist bspw. ein Verbindungsbolzen zur Befestigung des Mäklers an der Trägermaschine. Die entsprechenden Ist-Kräfte innerhalb der Zylinder bzw. der wenigstens einen Verbindungsstelle werden dann während der Arbeitsabläufe sensorisch erfasst und gegen korrespondierende Grenzwerte abgeglichen, um mögliche strukturgefährdende Überbelastungen der Maschine oder einzelner Teilkomponenten zuverlässig erkennen zu können.

[0013] Die notwendigen Informationen bezüglich der Gerätekonfiguration können bevorzugt manuell durch

den Bediener eingegeben werden. Vereinfacht wird die manuelle Eingabe durch eine voll- oder teilautomatische sensorische Erfassung der Gerätekonfiguration.

[0014] Es besteht die Möglichkeit, dass das Überwachungsergebnis, d.h. der Vergleich zwischen Soll-, Grenz und Ist-Werten einer Bedienperson zur Anzeige gebracht wird. Denkbar ist hier eine visuelle, akustische oder auch optische Darstellung, um den Bediener auf unzulässige Abweichungen/Überschreitung hinzuweisen. Hinausgehend über die reine Anzeige des Überwachungsergebnisses kann ergänzend auch aktiv in den Arbeitsablauf, d.h. die Maschinensteuerung eingegriffen werden, um bspw. ernsthafte Strukturschäden durch Überlastsituationen zu vermeiden. Bspw. können ein oder mehrere Antriebe gestoppt werden, sobald ein unzulässiger Belastungszustand erkannt wird. Denkbar ist es ebenfalls, gezielte Gegenbewegungen auszuführen, um die Belastung in den zulässigen Bereich zurückzuführen. Ferner ist es möglich, lediglich einen Teil möglicher Bewegungsfreiheitsgrade zu blockieren, insbesondere solche, die zu einer weiteren Zunahme des überwachten Belastungsgrades führen würden.

[0015] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführung der Erfindung kann das Überwachungsergebnis auch für den späteren Abruf gespeichert werden. Idealerweise erfolgt eine Speicherung zusammen mit Zustandswerten der Maschine bzw. unmittelbar zuvor ausgeführten Maschinenbewegungen, um im Nachhinein, bspw. im Fall von Maschinenschäden oder Unfallsituationen, bessere Evaluierungsmöglichkeiten für die Auswertung der Unfall- bzw. Schadensgründe bereitzustellen.

[0016] Durch das erfindungsgemäße Verfahren sind aber auch Überwachungsfunktionen vorstellbar, die bei einem entsprechenden Ramm- bzw. Bohrgerät keinerlei zusätzliche Sensorik benötigen. Ein Vorschub Senken führt zu einer Laststeigerung an der Kelly-Winde, weil der BAT gegen die verriegelte Kelly-Stange fährt. Eine derartige Situation lässt sich auch ohne Sensorik aus vorliegenden Zustandswerten der Antriebe bestimmen und überwachen.

[0017] Neben dem erfindungsgemäßen Verfahren betrifft die vorliegende Erfindung ebenfalls eine Arbeitsmaschine mit wenigstens einem Bohr- und Rammgerät. Die Arbeitsmaschine umfasst eine Steuerung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Demzufolge ergeben sich für die Arbeitsmaschine dieselben Vorteile und Eigenschaften, wie sie bereits vorstehend anhand des erfindungsgemäßen Verfahrens aufgezeigt wurden. Auf eine wiederholende Beschreibung kann deshalb verzichtet werden.

[0018] Weitere Vorteile und Eigenschaften der Erfindung sollen nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels aufgezeigt werden. Es zeigen:

Figuren 1-3: Seitenansichten der erfindungsgemäßen Arbeitsmaschine mit Bohr- und Rammgerätes bei unterschiedlichen Be-

lastungszuständen und

Figuren 4-7: weitere Seitenansichten der Arbeitsmaschine zur Erläuterung der auftretenden Kräfte und Berechnung des Belastungszustandes.

[0019] Die Figuren 1-3 als auch die Figuren 5-7 zeigen die erfindungsgemäße Arbeitsmaschine mit Bohr- und Rammgerät zum Kelly-Bohren. Die Trägermaschine umfasst ein Raupenfahrwerk 1, auf diesem der Oberwagen 2 drehbar gelagert ist. Am Oberwagen 2 ist der Mäkler 3 für die Aufnahme des Bohr- und Rammgerätes montiert.

[0020] Der Mäkler 3 kann über den Verstellmechanismus 4 von einer Transportposition in die gezeigte Vertikalposition für den Bohr- und Rammtrieb aufgerichtet werden, die Mäklerneigung zur Vertikalen lässt sich über die Stützzyylinder 5 variieren, die an der Verstelleinrichtung 4 bzw. am Mäkler 3 angreifen. Der hier gezeigte Bohrer 9 wird über den Bohrantrieb 10 in Rotation versetzt, welcher wiederum auf einem Schlitten des teleskopierbaren Kelly-Gestänges 6 sitzt. Am Druckrohr 14 kann ein Bohrröhr 10 (s. Figuren 2, 3) aufgenommen werden. Die Betätigung des Kelly-Gestänges 6 erfolgt durch das Kelly-Seil 8, das vom Kelly-Gestänge 6 über den Kelly-Galgen am Kopf des Mäklers 3 bis zur Kelly-Winde 13 geführt ist. Der Bohrer 9 kann dem Bohrfortschritt entsprechend über das Kelly-Seil 8 und das Kelly-Gestänge 6 ins Erdreich abgelassen werden.

[0021] Zur Überwachung der Arbeitsmaschine werden nun zulässige Belastungswerte der Maschine bzw. einzelner Teilkomponenten berechnet und nachfolgend als Soll- oder Grenzwerte für die Überwachung herangezogen.

[0022] Im Einzelnen wird aus vorliegenden Daten zum Rüstzustand bzw. der Maschinengeometrie, d.h. Art und Typ des Bohr- und Rammgerätes inklusive Informationen über die aktuelle Mäklerlänge, der Ballastierung 11, sowie etwaigen Zustandswerten, bspw. Status des Fahrwerkantriebes, Oberwagendrehwinkel, Seilzug im Kelly-Seil 8, Position und Stellung des Mäklers 3, Status des Bohrantriebes, usw. die aktuell zulässige Belastung auf Teilkomponenten der Arbeitsmaschine, unter anderem die maximale Belastung für das Bohrgestänge 6, den Mäkler 3, etc. bestimmt. Daraus ableitbar ist ebenfalls eine maximal zulässige Kraft, die auf bzw. in den Stützzyklindern 5 wirken darf. Durch Überwachung dieser maximal zulässigen Kraft innerhalb des Stützzyklinders 5, was durch einen Abgleich mit der sensorisch erfassten Ist-Kraft im Zylinder 5 erfolgen kann, kann eine mögliche Überbelastung des Bohrgestänges 6 bzw. des Mäklers 3 frühzeitig erkannt werden.

[0023] Konkret zeigt Figur 1 eine Situation des Bohr- und Rammgerätes, bei dieser eine zulässige Belastung am Bohrgestänge 6 zu einer zulässigen Last in den Stützzyklindern 5 führt. Dies wird durch das erfindungsgemäße Verfahren überwacht, wobei die gemessene Kraft inner-

halb der Stützzylinder 5 nur geringfügig von diesem Richt- bzw. Grenzwert abweichen darf. Im Szenario gemäß Figur 2 wird nun das Bohrohr 10 in das Erdreich eingebracht. Auch hier kann eine zulässige Belastung des Bohrantriebs 10 anhand der Kraft innerhalb der Stützzylinder 5 überwacht werden. Auch hierzu wurde eine Maximalkraft für die Stützzylinder 5 dynamisch für die aktuelle Arbeitsphase berechnet, nämlich für das Einbringen des Bohrröhres 12 in das Erdreich.

[0024] Dem Szenario der Figur 3 geht voraus, dass das Bohrohr 12 versehentlich schräg angesetzt wurde und in einem entsprechend geneigten Winkel zur Vertikalen steht. Der Versuch des Maschinenführers durch eine Vorschubbewegung v der Arbeitsmaschine die Fehlstellung des bereits ins Erdreich eingebrachten Bohrröhres 12 zu korrigieren führt zu einer unzulässigen Belastung der gesamten Gerätestruktur, was durch ein unzulässiges Ansteigen der Kraft innerhalb der Stützzylinder 5 erkannt werden kann. Diese temporäre Überbelastung wird dem Maschinenführer angezeigt und ergänzend in einem Systemspeicher als Ereignis gespeichert. Gegebenenfalls kann ab einem gewissen Grad der Überlastung ein Eingriff in die Maschinensteuerung erfolgen, um bspw. eine weitere Vorschubbewegung V zu unterbinden.

[0025] Eine mögliche konkrete Umsetzung zur Überwachung der Kraft im Stützzylinder 5 wird nachfolgend anhand der Figuren 4-7 erläutert. Figur 4 zeigt zum besseren Verständnis den freigeschnittenen Mäkler 3 samt Bohrantrieb 10 und Druckrohr 14. Die Summe dieser Massen des Mäklers 3 erzeugen die Kraft F_1 . Der Gerätesteuerung der Trägermaschine sind diese Massen bekannt, so dass die Steuerung die Kraft F_1 berechnen kann. Ebenso kann die Steuerung den Gesamtschwerpunkt S dieser Massen bestimmen und auch den Abstand des Schwerpunktes zum Drehpunkt 15 berechnen, wobei der Drehpunkt 15 durch den Verbindungspunkt zwischen Mäkler 3 und Verstellrichtung 4 gebildet wird. Dieser Abstand ist mit l_1 bezeichnet.

[0026] Sofern F_1 und l_1 beide ungleich Null sind, erzeugt der freigeschnittene Mäkler 3 ein Drehmoment um den Anlenkpunkt 15. Dieses Moment muss durch die Stützzylinder 5 aufgenommen bzw. gestützt werden. Der Hebelarm der Stützzylinder 5 kann von der Steuerung der Trägermaschine ebenfalls ermittelt werden, da die Mäklerneigung gemessen wird und die erforderlichen geometrischen Parameter bekannt sind. Dem Hebelgesetz entsprechend kann also die Kraft F_R in den Stützzylindern 5 bestimmt werden:

$$F_R = \frac{F_1 * l_1}{l}$$

[0027] Figur 5 zeigt dieselbe Situation gemäß Figur 4 mit dem an der Trägermaschine angebauten Mäkler 3.

[0028] Figur 6 zeigt das Tragverhalten bei dem Versuch, das Rohr 9 aus dem Boden zu ziehen. Die auf den

Bohrantrieb 10 wirkende Kraft F_2 kann über die im Gerät installierte Seilzugmessung der Vorschubwinde bestimmt werden. Der Abstand der Wirklinie dieser Kraft F_2 zum Drehpunkt 15 ist mit l_2 bemast. Die jetzt auftretende Kraft in den Stützzylindern 5 ergibt sich mit:

$$F_R = \frac{F_1 * l_1 + F_2 * l_2}{l}$$

[0029] Wenn nun versucht wird, das schief sitzende Rohr 9 mittels Fahrwerk 1 einzurichten, wirkt zusätzlich zu den bisherigen Lasten eine Kraft F_3 auf den Mäkler 3. Der Abstand der Wirklinie dieser Kraft F_3 zum Drehpunkt 15 ist mit l_3 bemast.

[0030] Solange $l_3 <> 0$ ist, erzeugt auch F_3 ein Moment um den Drehpunkt 15, welches die Kraft F_R verändert. Diese Abweichung der gemessenen Kraft von der berechneten Kraft kann ermittelt werden und dient als Indikator einer möglichen Überbelastung der Maschine bzw. der Stützzylinder 5. Überschreitet die erfasste Abweichung einen Grenzwert, so können durch die Maschinensteuerung geeignete Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung der Strukturbelastung einer Trägermaschine mit Bohr- und Rammgerät, das an einem Mäkler der Trägermaschine aufgenommen ist, wobei eine Steuerung der Trägermaschine unter Berücksichtigung der aktuellen Gerätekonfiguration der Trägermaschine und ein oder mehreren Zustandswerten die aktuelle Strukturbelastung der Maschine bzw. ein oder mehrerer Teilkomponenten der Maschine berechnet und daraus wenigstens einen Grenz- oder Sollwert für eine messbare Größe bestimmt, wobei ein oder mehrere, zu den Grenzwerten korrespondierende Ist-Werte sensorisch erfasst und gegen die Grenzwerte überwacht werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als wenigstens ein Grenzwert eine auf eine Maschinenkomponente wirkende Maximalkraft bestimmt wird, insbesondere eine auf wenigstens einen Zylinder wirkende Maximalkraft, idealerweise eine auf wenigstens einen Stützzylinder zur Ausrichtung des Mäklers und/oder einen Grundarmzylinder zur Verstellung des Mäklers wirkende Maximalkraft.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Grenzwert eine auf wenigstens eine Verbindungsstelle wirkende Maximalkraft berechnet wird, insbesondere für mindestens einen Verbindungsbolzen zur Befesti-

gung des Mäklers am Oberwagen.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die berücksichtigte Gerätekonfiguration die Maschinengeometrie und/oder eine Ballastierung und/oder die Mäklerrlänge und/oder einen Parameter einer sonstigen Maschinenkomponente umfasst. 5

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Zustandswert der Seilzug der Hauptwinde des Ramm- und Bohrgerätes, insbesondere einer Kelly-Winde und/oder einer Vorschubwinde gemessen und für die Berechnung des Grenzwertes berücksichtigt wird. 10
15

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gerätekonfiguration automatisch durch eine passende Sensorik zumindest teilweise erfasst wird und/oder zumindest teilweise manuell in eine Steuerung ein- 20
gebar ist.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Überwachungsergebnis einer Bedienperson angezeigt wird und/oder in Reaktion auf das Überwachungsergebnis ein oder mehrere Maschinensteuerungen auto- 25
matisiert ausgeführt werden, bspw. ein oder mehrere die Belastung des Gerätes steigernde Maschinen- 30
bewegungen gestoppt oder verlangsamt werden.

8. Arbeitsmaschine mit einem Ramm- und Bohrgerät und einer Steuerung zur Durchführung des Verfahrens gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche. 35

40

45

50

55

Fig. 1

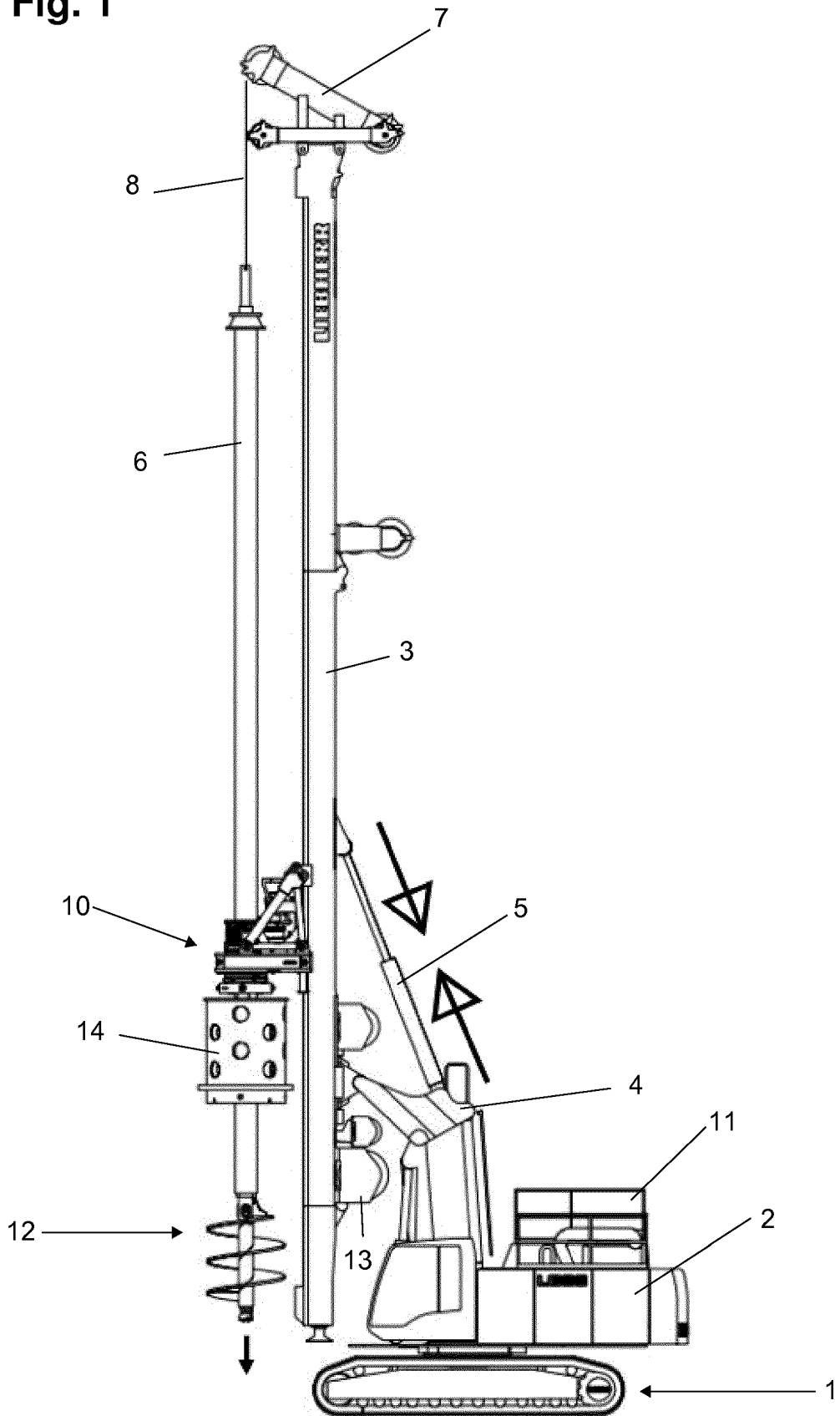


Fig. 2

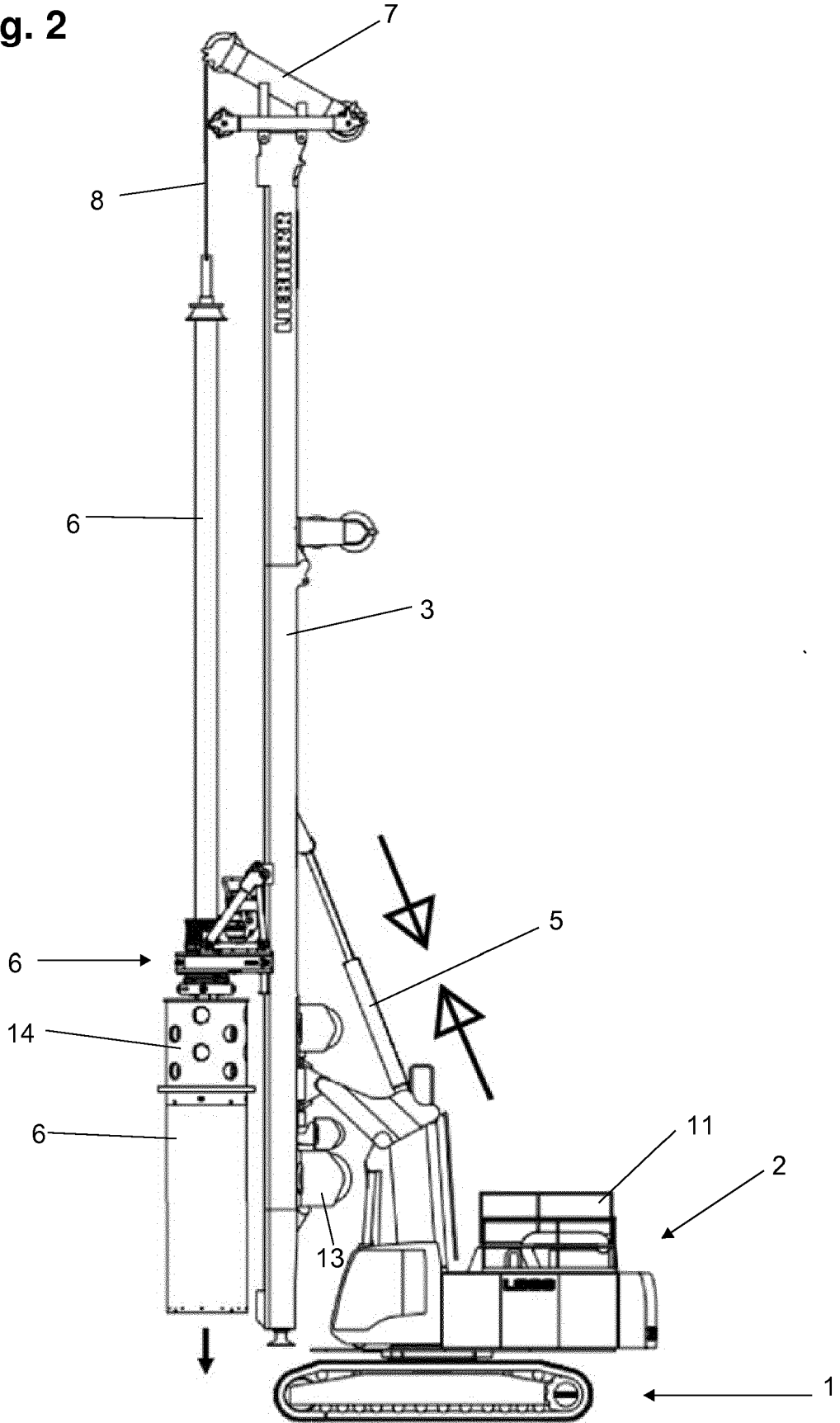


Fig. 3

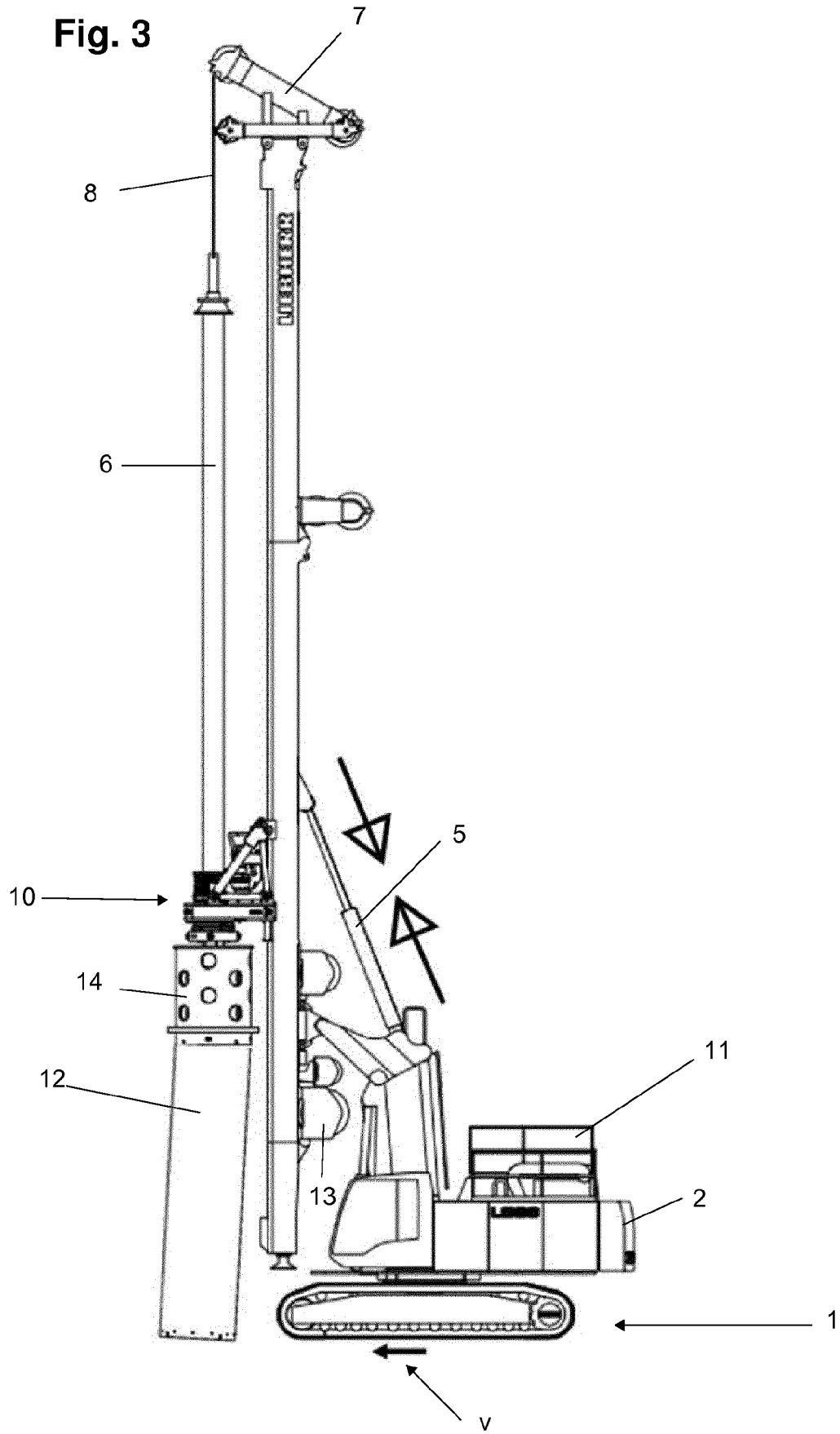


Fig. 6

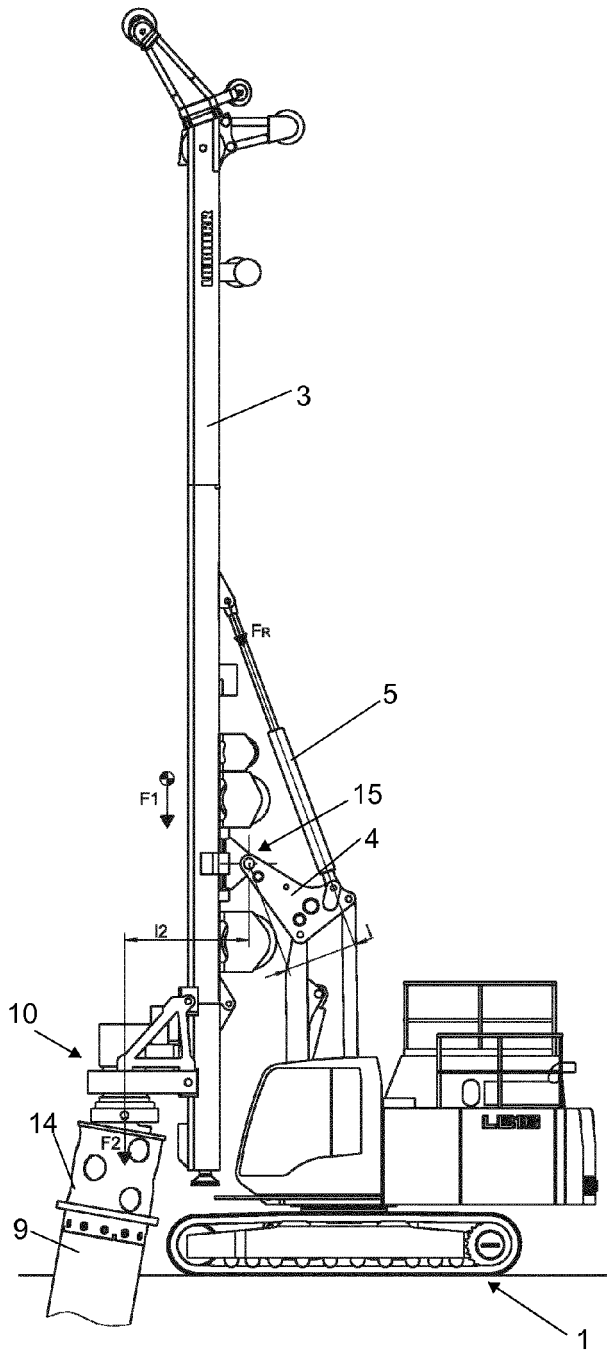
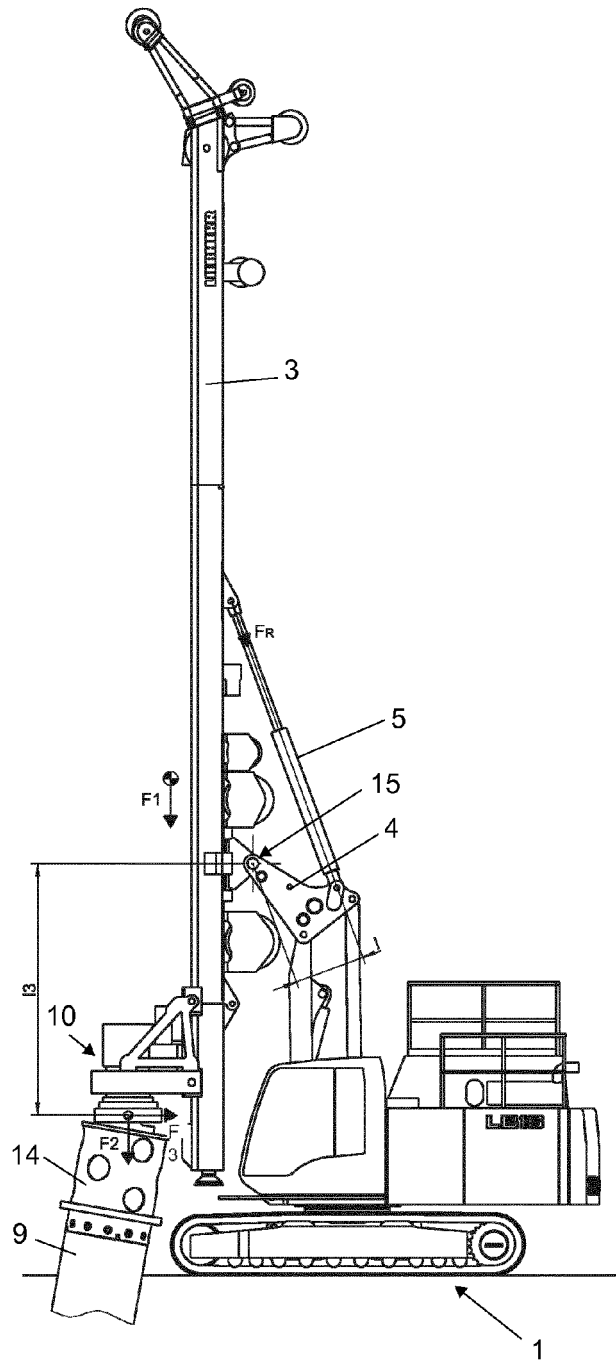


Fig. 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 18 8296

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 378 053 A1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 19. Oktober 2011 (2011-10-19) * Absatz [0006] - Absatz [0059]; Anspruch 1 *	1,2,4-8	INV. E02D7/06 E02D7/26 E02D11/00 E02D13/06
A	EP 1 862 636 A1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 5. Dezember 2007 (2007-12-05) * Absatz [0018] - Absatz [0030]; Abbildungen 2-4 *	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. Januar 2020	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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 18 8296

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.

22-01-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2378053 A1	19-10-2011	BR PI1101542 A2	07-01-2014
		CN 102220839 A	19-10-2011
		EP 2378053 A1	19-10-2011
		EP 3255239 A1	13-12-2017
		HK 1162631 A1	15-08-2014
		JP 5395109 B2	22-01-2014
		JP 2011226259 A	10-11-2011
		RU 2011109915 A	27-09-2012
		US 2012072081 A1	22-03-2012
		-----	-----
EP 1862636 A1	05-12-2007	AT 494451 T	15-01-2011
		CA 2590488 A1	02-12-2007
		CN 101082265 A	05-12-2007
		EP 1862636 A1	05-12-2007
		ES 2357634 T3	28-04-2011
		RU 2353746 C2	27-04-2009
		UA 88335 C2	12-10-2009
		US 2007278013 A1	06-12-2007
		-----	-----

EPO FORM P0461

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