



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.07.2023 Patentblatt 2023/30**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**E21B 10/60** <sup>(2006.01)</sup> **E21B 10/18** <sup>(2006.01)</sup>  
**E21B 27/00** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **22152662.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**E21B 10/60; E21B 10/18; E21B 27/005**

(22) Anmeldetag: **21.01.2022**

(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:  
• **SEMEL, Matthias**  
**85276 Pfaffenhofen an der Ilm (DE)**  
• **BRAUN, Roland**  
**86447 Aindling (DE)**  
• **WIEDENMANN, Ulli**  
**86529 Schrobenhausen (DE)**

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

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

(54) **KASTENBOHRER UND VERFAHREN ZUM ERSTELLEN EINER BOHRUNG**

(57) Die Erfindung betrifft einen Kastenbohrer zum Erstellen einer Bohrung im Boden, mit einem eimerförmigen Gehäuse, welches einen inneren Aufnahmeraum zum Aufnehmen von abgetragenem Bodenmaterial, mindestens eine Aufnahmeöffnung an einer Unterseite und eine im Wesentlichen geschlossene Decke an der Oberseite des Gehäuses aufweist, und einer Abtragseinrichtung, welche im Bereich der Unterseite des Gehäuses angeordnet und zum Abtragen von Bodenmaterial ausgebildet ist. Nach der Erfindung ist vorgesehen, dass an einem oberen Bereich des Gehäuses eine Druckquelle angeordnet ist, welche über eine Ventileinrichtung mit dem Aufnahmeraum des Gehäuses in Leitungsverbindung steht, und dass die Ventileinrichtung derart steuerbar ist, dass zum Entleeren des Aufnahmeraums beim Bohren aufgenommenes Bodenmaterial die Ventileinrichtung geöffnet ist, wobei ein Druckmedium aus der Druckquelle in den Aufnahmeraum strömt.

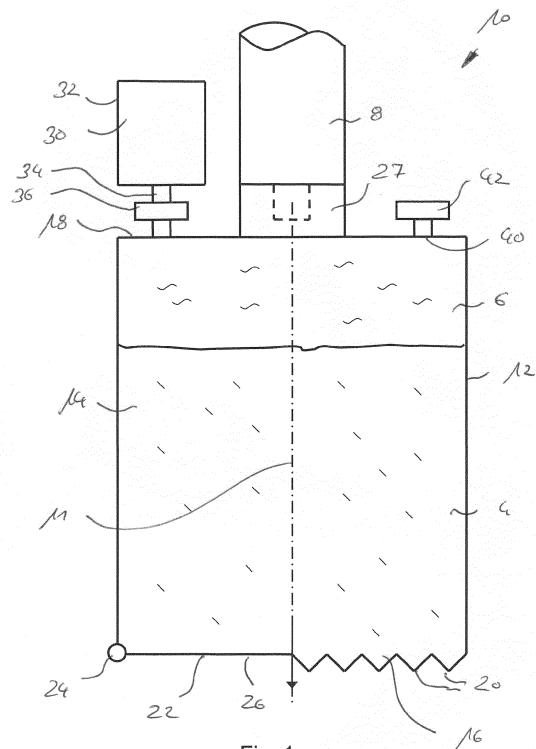


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Kastenbohrer zum Erstellen einer Bohrung im Boden, mit einem trommelförmigen Gehäuse, welches einen inneren Aufnahme-  
raum zum Aufnehmen von abgetragenen Bodenmate-  
rial, mindestens eine Aufnahmeöffnung an einer Unter-  
seite und eine im Wesentlichen geschlossene Decke an  
der Oberseite des Gehäuses aufweist, und einer Abtrag-  
seinrichtung, welche im Bereich der Unterseite des Ge-  
häuses angeordnet und zum Abtragen von Bodenmate-  
rial ausgebildet ist, gemäß dem Oberbegriff des An-  
spruchs 1.

**[0002]** Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Erstellen einer Bohrung im Boden mit einem solchen Kastenbohrer nach dem Oberbegriff des Anspruchs 10.

**[0003]** Gattungsgemäße Kastenbohrer sind seit lan-  
gem bei der Erstellung von Bohrungen im Boden im Spe-  
zialtiefbau bekannt. Die Durchmesser der dabei erstell-  
ten Bohrungen betragen typischerweise bis zu 1 Meter  
und mehr. Beim Einbringen eines Kastenbohrers in den  
Boden wird das abgetragene Bodenmaterial in dem trom-  
melförmigen Gehäuse aufgenommen. Sobald das Ge-  
häuse hinreichend gefüllt ist, wird der Kastenbohrer aus  
dem Bohrloch gezogen und zu einer Entleerposition be-  
wegt. An der Entleerposition kann ein Boden des Kas-  
tenbohrers geöffnet werden, so dass enthaltenes abge-  
tragenes Bodenmaterial aufgrund der Wirkung der  
Schwerkraft aus dem Gehäuse nach unten fallen kann.

**[0004]** In bestimmten Fällen kann es jedoch vorkom-  
men, dass das aufgenommene Bodenmaterial sich nicht  
ohne Weiteres aus dem trommelförmigen Gehäuse ent-  
leert. Dies kann etwa dann auftreten, wenn das abgetra-  
gene Bodenmaterial einen größeren Anteil an bindigen  
Böden umfasst, etwa ton- oder lehmhaltige Böden. Das  
Anhaften der Materialfüllung in dem Kastenbohrer kann  
auch dadurch gesteigert werden, dass ein relativ höher  
Füllgrad gegeben ist, wobei das Bodenmaterial in den  
Aufnahmeraum des Gehäuses eingepresst ist.

**[0005]** Zum Entleeren des Kastenbohrers ist es in der-  
artigen Fällen bekannt, dass durch das Bohrgerät eine  
Rüttelbewegung um die Bohrachse ausgeführt wird. Dies  
ist lärmintensiv und führt auch nicht in jedem Fall zu einer  
gewünschten Entleerung.

**[0006]** Weiter ist es bekannt, dass in bestimmten Fäl-  
len das Bedienpersonal einen Wasserstrahl unter hohem  
Druck von unten in den Bohrer leitet, um so anhaf-  
tendes Bodenmaterial zu lösen. Ein derartiges Entfernen  
des Bodenmaterials ist jedoch zeit- und arbeitsintensiv.  
Zudem sind bei solchen Arbeiten von Bedienpersonen  
am oder unterhalb eines geöffneten Bohrwerkzeuges ho-  
he Sicherheitsmaßnahmen zu berücksichtigen.

**[0007]** Aus der US 2014/0262522 A1 ist ein Bohrgerät  
mit einem Kastenbohrer bekannt, bei welchem innerhalb  
des trommelförmigen Gehäuses eine axial verschiebba-  
re Schubplatte angeordnet ist, durch welche aufgenom-  
menes Bodenmaterial mechanisch nach unten ausge-  
schoben werden kann. Ein derartiger Kastenbohrer ist

jedoch mechanisch aufwändig, da ein axialer Stellan-  
trieb, insbesondere ein oder mehrere Hydraulikzylinder  
zum Verschieben der Schubplatte vorzusehen sind. Dar-  
über hinaus sind auch entsprechende Hydraulikleitun-  
gen für die Hydraulikzylinder zur Energieversorgung vor-  
zusehen. Die Zuführung von Hydraulikfluid von dem  
Bohrgerät zu einem rotierenden Bohrwerkzeug bedarf  
zwingend einer Drehdurchführung, welche teuer und  
wartungsintensiv ist. Zudem reduziert eine Vorschub-  
platte innerhalb des Aufnahmeraumes des Kastenboh-  
rers und insbesondere auch die Anordnung von Hydrau-  
likzylindern innerhalb des Aufnahmeraumes das mögli-  
che Aufnahmefähigkeit für Bodenmaterial. Dies bedeu-  
tet, dass zur Erstellung eines Bohrloches eine erhöhte  
Zahl von Bohrschritten mit dem Kastenbohrer durchzu-  
führen ist. Hierdurch wird die Wirtschaftlichkeit im Einsatz  
reduziert.

**[0008]** Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ei-  
nen Kastenbohrer und ein Verfahren anzugeben, mit wel-  
chen bei einem einfachen Aufbau des Kastenbohrers  
gleichwohl in effizienter Weise eine Bohrung im Boden  
auch bei bindigem Bodenmaterial hergestellt werden  
kann.

**[0009]** Die Aufgabe wird zum einen durch einen Kas-  
tenbohrer mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und zum  
anderen mit einem Verfahren mit den Merkmalen des  
Anspruchs 10 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen  
der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprü-  
chen angegeben.

**[0010]** Der erfindungsgemäße Kastenbohrer ist da-  
durch gekennzeichnet, dass an einem oberen Bereich  
des Gehäuses eine Druckquelle angeordnet ist, welche  
über eine Ventileinrichtung mit dem Aufnahmeraum des  
Gehäuses in Leitungsverbindung steht und dass die Ven-  
tileinrichtung über eine Steuerung derart steuerbar ist,  
dass zum Entleeren des Aufnahmeraums von beim Boh-  
ren aufgenommenes Bodenmaterial die Ventileinrich-  
tung geöffnet ist, wobei ein Druckmedium in den Aufnah-  
meraum strömt.

**[0011]** Eine Grundidee der Erfindung besteht darin,  
das Entleeren des Aufnahmeraums des Kastenbohrers  
durch Einleiten eines Druckmediums, also eines Gases  
oder einer Flüssigkeit unter Druck zu unterstützen. Ins-  
besondere bei stark bindigen Böden kann sich in dem  
Kastenbohrer ein Materialpfropfen bilden, der sich bei  
einem Druckluftimpuls von oben relativ leicht lösen lässt.

**[0012]** Zum Entleeren des Kastenbohrers kann vor,  
während oder nach dem Öffnen des Kastenbohrers die  
Ventileinrichtung geöffnet werden, so dass das Druck-  
medium in den oberen Bereich des Aufnahmeraumes in  
dem Gehäuse strömen kann, wobei ein Austreiben des  
aufgenommenen Bodenmaterials aus dem Aufnahme-  
raum nach unten unterstützt und/oder bewirkt wird.

**[0013]** Durch den erfindungsgemäßen Kastenbohrer  
kann ein Entleeren erheblich vereinfacht werden, so dass  
ansonsten notwendige lärmintensive Rüttelbewegungen  
vermieden oder zumindest reduziert werden können.  
Entsprechendes gilt für aufwändige

Unterstützungsmaßnahmen durch Bedienpersonal etwa mittels Wasserstrahl.

**[0014]** Der erfindungsgemäße Kastenbohrer erlaubt so ein effizienteres, geräuschärmeres und sichereres Erstellen eines Bohrloches mittels eines Kastenbohrers.

**[0015]** Grundsätzlich kann das Druckmedium in jeder geeigneten Weise eingeleitet oder erzeugt werden, etwa durch einen Kompressor als Teil einer Druckquelle am Kastenbohrer oder dem zugehörigen Bohrgerät. Auch kann ein Druckspeicher, etwa eine gefüllte Gaskartusche, etwa mit CO<sub>2</sub>, vorgesehen sein, welche vorzugsweise leicht wechselbar ist. Gemäß einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung ist es bevorzugt, dass die Ventileinrichtung derart steuerbar ist, dass beim Abbohren sich bildende komprimierte Luft als Druckmedium aus dem Aufnahmeraum in einem Druckbehälter als Druckquelle aufgenommen wird, beim Ziehen des Kastenbohrers aus dem Boden die Ventileinrichtung zum Einschließen von komprimierter Luft in dem Druckbehälter geschlossen ist und zum Entleeren des Aufnahmeraums von beim Bohren aufgenommenes Bodenmaterial die Ventileinrichtung geöffnet ist, wobei komprimierte Luft zurück in den Aufnahmeraum strömt.

**[0016]** Folglich wird das Druckmedium in effizienter und energieschonender Weise während des Bohrvorganges dadurch erzeugt, dass im Kastenbohrer vorhandene Luft zu Beginn eines Bohrschrittes durch das von unten in den Kastenbohrer eindringende Bodenmaterial mit Bohrflüssigkeit nach oben verdrängt und so in einem oberen Bereich des Kastenbohrers durch den hydrostatischen Druck komprimiert wird. Diese komprimierte Luft kann über einen am oberen Bereich des Kastenbohrers vorgesehenen Druckbehälter aufgenommen werden. Vor oder beim Ziehen des Kastenbohrers aus der Bohrung kann eine Leitungsverbindung zwischen dem Druckbehälter und dem Aufnahmeraum geschlossen werden, so dass die komprimierte Luft auch bei einem nach-oben-Ziehen des Kastenbohrers weiter erhalten bleibt.

**[0017]** Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht weiter darin, dass an der Unterseite des Gehäuses ein Klappboden klappbar gelagert ist, welcher zwischen einer Verschlussposition zum Verschließen des Gehäuses nach unten und einer Öffnungsposition zum Entleeren des Aufnahmeraums verstellbar ist. Durch das Aufklappen des Klappbodens in die Öffnungsposition wird der untere Bereich des Gehäuses geöffnet, so dass hierdurch ein gutes Entleeren des Kastenbohrers ermöglicht wird.

**[0018]** Besonders bevorzugt ist es dabei, dass an dem Klappboden die mindestens eine Aufnahmeöffnung ausgebildet ist und dass an dem Klappboden eine Drehplatte drehbar zum Öffnen und Schließen der mindestens einen Aufnahmeöffnung gelagert ist. Mittels der Drehplatte, welche im Bohrbetrieb in der Bohrdrehrichtung in die Öffnungsposition geschoben ist, kann die Aufnahmeöffnung in einfacher Weise dadurch geschlossen werden, dass die Drehrichtung des Kastenbohrers kurzfristig in die ent-

gegengesetzte Richtung geändert wird. In der so geschlossenen Position kann der Kastenbohrer aus dem Bohrloch gezogen werden, ohne dass aufgenommenes abgetragenes Bodenmaterial aus dem Aufnahmeraum zurück in das Bohrloch fällt. So kann eine effiziente Verfahrensdurchführung erreicht werden.

**[0019]** Zum Entleeren wird dann der Klappboden zusammen mit der Drehplatte an der Entleerposition um ein Schwenkgelenk aufgeschwenkt.

**[0020]** Grundsätzlich kann die Abtragseinrichtung an jeder geeigneten Position an dem Kastenbohrer vorgesehen sein. Besonders bevorzugt ist es, dass die Abtragseinrichtung an dem Klappboden und/oder der Drehplatte angeordnet ist. Insbesondere befindet sich die Abtragseinrichtung im Bereich der mindestens einen Aufnahmeöffnung, so dass abgetragenes Bodenmaterial unmittelbar durch die Aufnahmeöffnung in das trommelförmige Gehäuse gelangen kann.

**[0021]** Eine weitere bevorzugte Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Kastenbohrers besteht darin, dass an der Decke des Gehäuses zusätzlich eine verschließbare Durchtrittsöffnung vorgesehen ist, über welche ein Fluid aus dem Aufnahmeraum des Gehäuses nach außen austreten kann. Insbesondere wenn der Druckbehälter beim Abteufen des Kastenbohrers in ein bereits bestehendes Bohrloch während des weiteren Abbohrens abgesenkt wird, kann in dem nach oben geschlossenen Aufnahmeraum zunächst Luft durch den hydrostatischen Druck komprimiert und in dem Druckbehälter aufgenommen werden. Nach einem anschließenden Verschließen der Ventileinrichtung kann die an der Decke des Gehäuses vorgesehene Durchtrittsöffnung geöffnet werden, so dass sich beim Bohren in einem Bohrloch mit Stützsuspension, insbesondere einer Bohrflüssigkeit, in dem trommelförmigen Gehäuse aufgenommene Bohrflüssigkeit zusammen mit eventuell verbliebender Restluft aus dem Aufnahmeraum nach oben ausströmen kann. Hierdurch wird ausreichend Freiraum zum Aufnehmen des abgetragenen Bodenmaterials geschaffen. Ein Fluid kann eine Flüssigkeit, insbesondere Bohrflüssigkeit, und/oder ein Gas sein.

**[0022]** Besonders zweckmäßig ist es dabei, dass die Durchtrittsöffnung mittels eines Stellventils verschließbar ist, welches durch eine Steuerung betätigbar ist. Die Steuerung kann dabei das Öffnen und Schließen des Stellventils an der Durchtrittsöffnung sowie der Ventileinrichtung in Abhängigkeit voneinander steuern. Nach dem Schließen der Ventileinrichtung kann insbesondere dann das geöffnete Stellventil an der Durchtrittsöffnung zu einem Zeitpunkt wieder geschlossen werden, an welchem noch im oberen Bereich des Aufnahmeraums des trommelförmigen Gehäuses eine definierte Restmenge an Bohrflüssigkeit über dem abgetragenen Bodenmaterial verbleibt.

**[0023]** Beim Entleeren des trommelförmigen Kastenbohrers kann dann die Flüssigkeitsschicht beim Einleiten der komprimierten Luft in den Aufnahmeraum als eine Art mechanischer Stempel dienen, um möglichst

großflächig den durch die einströmende Druckluft erzeugten Druck auf den Bodenmaterialpfropfen im Aufnahmeraum des trommelförmigen Gehäuses auszuüben. Hierdurch wird es ermöglicht, dass auch eine relativ geringe Menge an komprimierter Luft impulsartig zu einem Entleeren des Bodenmaterials führt. Unmittelbar darauf kann die Durchtrittsöffnung vorzugsweise wieder geöffnet werden, so dass dem Bilden eines Unterdrucks in dem oberen Bereich des Aufnahmeraums beim Entleeren entgegengewirkt wird. Dieser so bewirkte Druckausgleich unterstützt das Entleeren.

**[0024]** Grundsätzlich kann das Druckmedium direkt in den Aufnahmeraum eingeleitet werden und das Bodenmaterial durch direkten Kontakt oder über eine Bohrflüssigkeitsschicht austreiben. Bevorzugt ist nach einer Weiterentwicklung der Erfindung, dass in einem oberen Bereich des Aufnahmeraums ein Expansionselement angeordnet ist, welches zum Entleeren durch das Druckmedium weiter in den Aufnahmeraum bewegbar ist. Das Expansionselement kann vorzugsweise eine flexible Membran oder eine Folie sein, welches aufblasbar ist. Alternativ kann ein verschiebbarer Stempel vorgesehen sein, welcher durch das Druckmedium verschiebbar ist.

**[0025]** Die Erfindung umfasst weiterhin ein Bohrgerät mit einer Trägervorrichtung mit einem Drehantrieb, durch welchen ein Kastenbohrer zum Erstellen einer Bohrung im Boden antreibbar ist, wobei der zuvor beschriebene erfindungsgemäße Kastenbohrer zum Einsatz kommt. Die Trägervorrichtung kann insbesondere ein übliches Trägergerät oder Bohrgerät mit einem Unterwagen und einem darauf drehbar gelagerten Oberwagen sein. Der Unterwagen kann insbesondere ein Fahrwerk aufweisen, insbesondere ein Raupenfahrwerk.

**[0026]** Besonders vorteilhaft ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass an der Trägervorrichtung eine Steuerung zum Steuern des Kastenbohrers angeordnet ist. Die Steuerung kann dabei die Ventileinrichtung und/oder das Stellventil an der Durchlassöffnung steuern. Die Steuerung ist insbesondere als eine elektronische Steuerung ausgeführt, welche kabelgebunden oder drahtlos mit den Stalleinrichtungen in Verbindung steht.

**[0027]** Zum Ansteuern der Ventileinrichtung beziehungsweise des Stellventils kann eine entsprechende Programmsteuerung hinterlegt sein, welche den jeweiligen Zeitpunkt zum Öffnen oder Schließen abhängig vom Verfahrensablauf des Bohrens, insbesondere von einer Position des Kastenbohrers beim Absenken oder Ziehen bestimmt.

**[0028]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist vorgesehen, dass ein Kastenbohrer nach den zuvor beschriebenen Ansprüchen verwendet wird, wobei zum Entleeren des Kastenbohrers von dem Bodenmaterial aus der Druckquelle ein Druckmedium in den Aufnahmeraum eingeleitet wird. Mit dem Verfahren können die zuvor beschriebenen Vorteile erzielt werden. Insbesondere kann das Verfahren auch mit dem zuvor beschriebenen Bohrgerät durchgeführt werden.

**[0029]** Eine bevorzugte Verfahrensvariante der Erfin-

dung besteht darin, dass der Kastenbohrer drehend in den Boden unter Abtragen von Bodenmaterial eingebracht wird, das abgetragene Bodenmaterial in dem Aufnahmeraum des Kastenbohrers aufgenommen wird, beim Abbohren ein Druckbehälter als Druckquelle mit komprimierter Luft als Druckmedium aus dem Aufnahmeraum gefüllt wird, beim Ziehen des Kastenbohrers der Druckbehälter mit aufgenommener komprimierter Luft geschlossen wird und an einer Entleerposition der Kastenbohrer von dem Bohrmaterial entleert wird, wobei der Druckbehälter geöffnet wird und komprimierte Luft zurück in den Aufnahmeraum zur Unterstützung des Entleerens von dem abgetragenen Bodenmaterial eingeleitet wird.

**[0030]** Wie bereits zuvor beschrieben, kann so die Druckluft in effizienter Weise beim Absenken des Kastenbohrers in den Boden und beim Absenken in ein bestehendes Bohrloch erzeugt werden.

**[0031]** Mit zunehmender Bohrtiefe kann ein entsprechend höherer Druck der komprimierten Luft in den Druckbehälter erzeugt werden. Insbesondere beim Abbohren in tieferen Bodenschichten kann damit ein höherer Füllgrad bei dem Kastenbohrer eingestellt werden, da zum Entleeren ein höherer oder größerer Druckluftimpuls zur Verfügung steht, da mit der Tiefe der hydrostatische Druck zunimmt.

**[0032]** Grundsätzlich kann der Verfahrensschritt des erfindungsgemäßen Entleerens mittels Druckmedium nur zu bestimmten Teilschritten beim Durchführen einer Bohrung erfolgen, insbesondere dann, wenn Bodenschichten mit bindigem Bodenmaterial durchörtert werden. Werden Bodenschichten mit lockerem Bodenmaterial, etwa mit sandigem oder kieshaltigem Material, durchörtert, kann eine Druckeinleitung beim Entleeren unterbleiben. Grundsätzlich kann jedoch auch bei jedem Schritt des Entleerens vorhandenes Druckmedium in den Aufnahmeraum eingeleitet werden.

**[0033]** Eine weitere vorteilhafte Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass zum Aufbau eines Druckes der komprimierten Luft eine Durchtrittsöffnung an der Decke des Gehäuses geschlossen ist und dass zu einem weiteren bestimmten Zeitpunkt die Durchtrittsöffnung zum Durchlass von Fluid aus dem Aufnahmeraum geöffnet wird. Hierdurch kann erreicht werden, dass etwa Bohrflüssigkeit beim Abbohren wieder aus dem Aufnahmeraum nach oben ausströmen kann, so dass ausreichend Raum zum Aufnehmen des abgetragenen Bodenmaterials verbleibt.

**[0034]** Über eine Steuerung kann ein Stellventil an der Durchtrittsöffnung derart gesteuert werden, dass zunächst einerseits ein ausreichender Aufbau an komprimierter Luft in dem Druckbehälter erfolgt und andererseits noch eine gewisse Restmenge an Fluid in dem oberen Bereich des Aufnahmeraums zwischen der Decke und dem aufgenommenen Bodenmaterial verbleibt. Vorzugsweise ist beim Entleeren des Kastenbohrers diese unmittelbar vor dem Entleervorgang lediglich mit dem abgetragenen Bodenmaterial und der Restbohrflüssig-

keit gefüllt, wobei vor dem Einleiten der komprimierten Luft sich kaum oder keine Restluft in dem Aufnahmeraum befindet.

**[0035]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels weiter beschrieben, welches schematisch in der Zeichnung dargestellt ist.

**[0036]** Die einzige Zeichnung zeigt eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Kastenbohrers.

**[0037]** Der dargestellte erfindungsgemäße Kastenbohrer 10 weist ein trommelförmiges Gehäuse 12 mit einem inneren Aufnahmeraum 14 auf. An seiner Oberseite befindet sich eine grundsätzlich geschlossene Decke 18, an welcher eine mittige Verbindungseinrichtung 27 für ein Bohrgestänge 8 angebracht ist. Über das Bohrgestänge 8 und die Verbindungseinrichtung 27 kann von einem nicht-dargestellten und grundsätzlich bekannten Trägergerät oder Bohrgerät ein Drehmoment übertragen werden, so dass der Kastenbohrer 10 um die mittige Bohrachse 11 in Drehung versetzt wird.

**[0038]** An seiner Unterseite weist das trommelförmige Gehäuse 12 eine Aufnahmeöffnung 16 auf, welche über einen Klappboden 22 mit einer um die Bohrachse 11 drehbar gelagerten und nur schematisch dargestellten Drehplatte 26 verschließbar ist. Im Bereich der Aufnahmeöffnung 16 ist an dem Klappboden 22 eine Abtrags- einrichtung 20 mit Abtragszähnen ausgebildet.

**[0039]** Beim Bohren mit einer ersten Drehrichtung um die Bohrachse 11 ist die Aufnahmeöffnung 16 geöffnet, wobei durch die Abtragseinrichtung 20 abgetragenes Bodenmaterial 4 zusammen mit Bohrflüssigkeit 6, welche insbesondere eine Stützflüssigkeit sein kann, etwa eine Bentonitflüssigkeit, in den Aufnahmeraum 14 des trommelförmigen Gehäuses 12 gelangt.

**[0040]** Mit zunehmender Bohrtiefe wird im Aufnahmeraum 14 verbliebene Luft nach oben zur geschlossenen Decke 18 verdrängt und dabei komprimiert. Diese beim Bohren komprimierte Luft kann in einen Druckbehälter 32, welcher als Druckquelle 30 dient, aufgenommen werden. Hierzu ist der Druckbehälter 32 über eine Leitungsverbindung 34 mit einer Ventileinrichtung 16 leitungsver-  
40  
45

45  
50  
55  
60  
65  
70  
75  
80  
85  
90  
95  
100  
105  
110  
115  
120  
125  
130  
135  
140  
145  
150  
155  
160  
165  
170  
175  
180  
185  
190  
195  
200  
205  
210  
215  
220  
225  
230  
235  
240  
245  
250  
255  
260  
265  
270  
275  
280  
285  
290  
295  
300  
305  
310  
315  
320  
325  
330  
335  
340  
345  
350  
355  
360  
365  
370  
375  
380  
385  
390  
395  
400  
405  
410  
415  
420  
425  
430  
435  
440  
445  
450  
455  
460  
465  
470  
475  
480  
485  
490  
495  
500  
505  
510  
515  
520  
525  
530  
535  
540  
545  
550  
555  
560  
565  
570  
575  
580  
585  
590  
595  
600  
605  
610  
615  
620  
625  
630  
635  
640  
645  
650  
655  
660  
665  
670  
675  
680  
685  
690  
695  
700  
705  
710  
715  
720  
725  
730  
735  
740  
745  
750  
755  
760  
765  
770  
775  
780  
785  
790  
795  
800  
805  
810  
815  
820  
825  
830  
835  
840  
845  
850  
855  
860  
865  
870  
875  
880  
885  
890  
895  
900  
905  
910  
915  
920  
925  
930  
935  
940  
945  
950  
955  
960  
965  
970  
975  
980  
985  
990  
995  
1000

Bei einem Öffnen der Ventileinrichtung 36 kann die komprimierte Luft aufgenommen werden. Zu einem bestimmten Zeitpunkt kann die Ventileinrichtung 36 wieder gezielt geschlossen werden, so dass die komprimierte Luft in dem Druckbehälter 32 eingeschlossen ist.

**[0041]** Zum Ausleiten einer überschüssigen Menge an Bohrflüssigkeit 6 befindet sich an der Decke 18 des Gehäuses 12 eine Durchtrittsöffnung 40, welche über ein ansteuerbares Stellventil 42 geöffnet und geschlossen werden kann. Durch das Öffnen des Stellventils 42 kann so überschüssige Bohrflüssigkeit 6 nach oben aus dem Gehäuse 12 austreten, bis eine gewünschte Restflüssig-  
keitsschicht an Bohrflüssigkeit 6 über dem aufgenommenen abgetragenen Bodenmaterial 4 verbleibt, wie schematisch in der Figur dargestellt ist.

**[0042]** Nachdem eine ausreichende Füllung des Kastenbohrers 10 mit abgetragenen Bodenmaterial 4 erreicht ist, kann durch eine Änderung der Drehrichtung

um die Bohrachse 11 zunächst die Drehplatte 26 gegenüber dem Klappboden 22 verdreht werden, wobei die Drehplatte 26 die Aufnahmeöffnung 16 am Klappboden 22 verschließt. Nunmehr kann der Kastenbohrer 10 über die Bohrstange 8 nach oben aus dem Bohrloch gezogen und zu einer gewünschten Entleerposition bewegt werden.

**[0043]** An der Entleerposition kann der verriegelbare Klappboden 22 entriegelt werden, so dass der Klappboden 22 um ein Schwenkgelenk 24 am Gehäuse 12 des Kastenbohrers 10 nach unten aufklappen oder ausschwenken kann. Durch die so geöffnete Unterseite des Gehäuses 12 kann nunmehr das abgetragene Bodenmaterial 4 mit der verbliebenen Bohrflüssigkeit 6 in dem Aufnahmeraum 14 nach unten austreten.

**[0044]** Um insbesondere bei einem bindigen abgetragenen Bodenmaterial, 4, welches zum Anhaften an einer Innenwand des Gehäuses 12 neigt, kann zur Unterstützung des Entleervorgangs die Ventileinrichtung 36 geöffnet werden, wobei aus dem Druckbehälter 32 als Druckquelle 30 komprimierte Luft wieder zurück in den Aufnahmeraum 14 eintreten kann. Hierdurch wird ein zusätzlicher Druckimpuls von oben auf den Inhalt des Kastenbohrers 10 ausgeübt, so dass ein eventuell anhaften-  
der Pfropfen aus abgetragenen Bodenmaterial 4 zusätzlich ausgetrieben wird. Insbesondere kann durch den Druckimpuls eine bestehende Haftreibungskraft überwunden und so der Bereich der geringeren Reibungskraft erreicht werden. Dabei kann das abgetragene Bodenmaterial 4 zusammen mit der darüberliegenden Schicht aus Bohrflüssigkeit 6 aus dem Innenraum 14 nach unten austreten.

**[0045]** Das Vorhandensein einer gewissen Schicht an Bohrflüssigkeit 6 beim Einleiten der komprimierten Luft aus dem Druckbehälter 32 kann eine möglichst gleichmäßige Verteilung des Druckluftstoßes auf eine Oberseite eines Pfropfens aus abgetragenen Bodenmaterial 4 in dem Aufnahmeraum 14 verbessern, so dass auch ein relativ geringfügiger Druckluftstoß ausreicht, um ein gewünschtes Austreiben zu bewirken.

**[0046]** Unmittelbar nach dem Druckluftstoß kann vorzugsweise auch die Durchtrittsöffnung 40 durch Öffnen des Stellventils 42 geöffnet werden, so dass gleichzeitig beim Austreten des Bodenmaterialpfropfens aus dem trommelförmigen Gehäuse 12 nach dem Druckluftstoß ein Druckausgleich bewirkt wird. Dies kann einen Vakuumeffekt verhindern, der ansonsten ein Entleeren erschweren könnte.

## Patentansprüche

1. Kastenbohrer zum Erstellen einer Bohrung im Boden, mit

- einem trommelförmigen Gehäuse (12), welches einen inneren Aufnahmeraum 14 zum Aufnehmen von abgetragenen Bodenmaterial (4),

mindestens eine Aufnahmeöffnung (16) an einer Unterseite und eine im Wesentlichen geschlossene Decke (18) an der Oberseite des Gehäuses (12) aufweist, und

- einer Abtragseinrichtung (20), welche im Bereich der Unterseite des Gehäuses (12) angeordnet und zum Abtragen von Bodenmaterial ausgebildet ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** an einem oberen Bereich des Gehäuses (12) eine Druckquelle (30) angeordnet ist, welche über eine Ventileinrichtung (36) mit dem Aufnahmeraum (14) des Gehäuses (12) in Leitungsverbindung steht, und

- **dass** die Ventileinrichtung (36) derart steuerbar ist, dass zum Entleeren des Aufnahmeraums (14) von beim Bohren aufgenommenes Bodenmaterial die Ventileinrichtung (36) geöffnet ist, wobei ein Druckmedium aus der Druckquelle (30) in den Aufnahmeraum (14) strömt.

2. Kastenbohrer nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Ventileinrichtung (36) derart steuerbar ist, dass beim Abbohren sich bildende komprimierte Luft aus dem Aufnahmeraum (14) als Druckmedium in einem Druckbehälter (32) als Druckquelle (30) aufgenommen wird, beim Ziehen des Kastenbohrers (10) aus dem Boden die Ventileinrichtung (36) zum Einschließen von komprimierter Luft in dem Druckbehälter (32) geschlossen ist und zum Entleeren des Aufnahmeraums (14) von beim Bohren aufgenommenes Bodenmaterial die Ventileinrichtung (36) geöffnet ist, wobei komprimierte Luft zurück in den Aufnahmeraum (14) strömt.

3. Kastenbohrer nach Anspruch 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** an der Unterseite des Gehäuses (12) ein Klappboden (22) klappbar gelagert ist, welcher zwischen einer Verschlussposition zum Verschließen des Gehäuses (12) nach unten und einer Öffnungsposition zum Entleeren des Aufnahmeraums (14) verstellbar ist.

4. Kastenbohrer nach Anspruch 3,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** an dem Klappboden (22) die mindestens eine Aufnahmeöffnung 16 ausgebildet ist und **dass** an dem Klappboden (22) eine Drehplatte (26) drehbar zum Öffnen und Schließen der mindestens einen Aufnahmeöffnung (16) gelagert ist.

5. Kastenbohrer nach Anspruch 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Abtragseinrichtung (20) an dem Klappboden (22) und/oder der Drehplatte (26) angeordnet ist.

6. Kastenbohrer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** an der Decke (18) des Gehäuses (12) zusätzlich eine verschließbare Durchtrittsöffnung (40) vorgesehen ist, über welche Bohrflüssigkeit (6) aus dem Aufnahmeraum (14) des Gehäuses (12) nach außen austreten kann.

7. Kastenbohrer nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Durchtrittsöffnung (40) mittels eines Stellventils (42) verschließbar ist, welches durch eine Steuerung betätigbar ist.

8. Kastenbohrer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** in einem oberen Bereich des Aufnahmeraums (14) ein Expansionselement angeordnet ist, welches durch das Druckmedium zum Entleeren weiter in den Aufnahmeraum (14) bewegbar ist.

9. Bohrgerät mit einer Trägervorrichtung mit einem Drehantrieb, durch welchen ein Kastenbohrer zum Erstellen einer Bohrung im Boden drehend antreibbar ist, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** ein Kastenbohrer (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 vorgesehen ist.

10. Bohrgerät nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** an der Trägervorrichtung eine Steuerung zum Steuern des Kastenbohrers (10) angeordnet ist.

11. Verfahren zum Erstellen einer Bohrung im Boden mit einem Kastenbohrer (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei zum Entleeren des Kastenbohrers (10) von dem Bodenmaterial aus der Druckquelle (30) ein Druckmedium in den Aufnahmeraum (14) eingeleitet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der Kastenbohrer (10) drehend in den Boden unter Abtragen von Bodenmaterial eingebracht wird,

- das abgetragene Bodenmaterial (4) in dem Aufnahmeraum (14) des Kastenbohrers (10) aufgenommen wird,

- beim Abbohren ein Druckbehälter (32) als Druckquelle (30) mit komprimierter Luft als Druckmedium aus dem Aufnahmeraum (14) gefüllt wird,

- beim Ziehen des Kastenbohrers (10) der Druckbehälter (32) mit aufgenommener komprimierter Luft geschlossen wird und
- an einer Entleerposition der Kastenbohrer (10) von dem Bodenmaterial entleert wird, wobei der Druckbehälter (32) geöffnet wird und komprimierte Luft zurück in den Aufnahmeraum (14) zur Unterstützung des Entleerens von dem abgetragenen Bodenmaterial (4) eingeleitet wird.

10

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Bohrung durch Wiederholen eines Bohrschrittes mit Einbringen des Kastenbohrers (10) und Ziehen des Kastenbohrers (10) erstellt wird.

15

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zum Aufbau eines Druckes der komprimierten Luft eine Durchtrittsöffnung (40) an der Decke (18) des Gehäuses (12) geschlossen ist und  
**dass** zu einem weiteren bestimmten Zeitpunkt die Durchtrittsöffnung (40) zum Durchlass von Fluid aus dem Aufnahmeraum (14) geöffnet wird.

20

25

15. Verfahren nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** durch die Steuerung ein Stellventil (42) an der Durchtrittsöffnung (40) derart gesteuert wird, dass zum Zeitpunkt des Entleerens der Aufnahmeraum (14) mit abgetragenen Bodenmaterial und Fluid gefüllt ist, wobei eine Flüssigkeitsschicht zwischen der Decke (18) und dem abgetragenen Bodenmaterial gebildet ist.

30

35

40

45

50

55

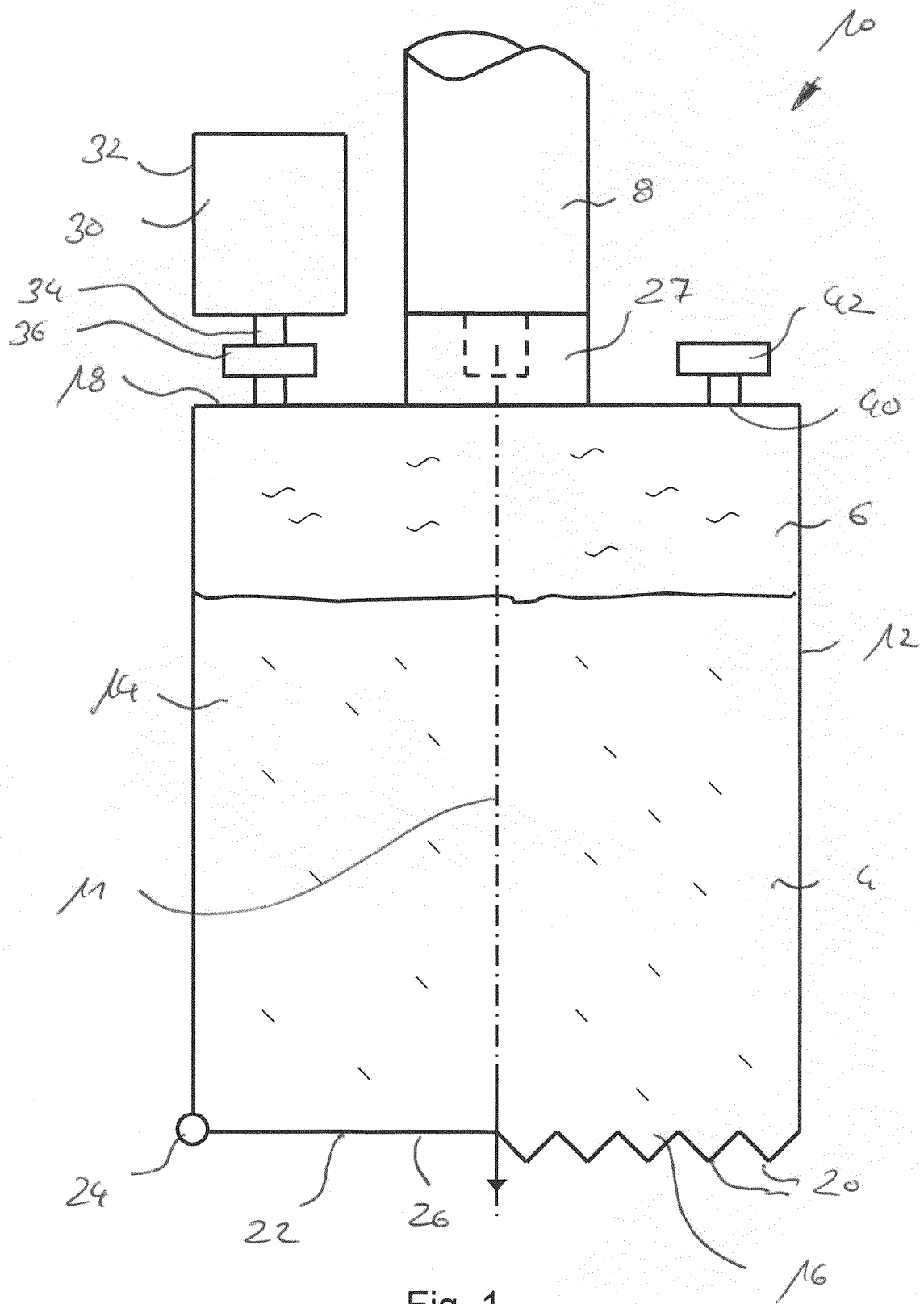


Fig. 1





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 2662

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)
A	WO 2018/103919 A1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 14. Juni 2018 (2018-06-14) * das ganze Dokument *	1-15	INV. E21B10/60 E21B10/18 E21B27/00
A	EP 2 592 214 A1 (CHUAN HOME MACHINERY CO LTD [TW]) 15. Mai 2013 (2013-05-15) * das ganze Dokument *	1-15	
A	US 3 901 332 A (EBNER OTMAR ET AL) 26. August 1975 (1975-08-26) * das ganze Dokument *	1-15	
A	AU 60261 73 A (TAYLOR WOODROW INT LTD) 13. März 1975 (1975-03-13) * das ganze Dokument *	1-15	
A	US 6 405 812 B1 (TIBUSSEK FRITZ [DE]) 18. Juni 2002 (2002-06-18) * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>3. Juni 2022</b>	Prüfer <b>Beran, Jiri</b>
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 Patentedokument, 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 22 15 2662

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-06-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>WO 2018103919 A1</b>	<b>14-06-2018</b>	<b>CN 110036177 A</b>	<b>19-07-2019</b>
		<b>EP 3333356 A1</b>	<b>13-06-2018</b>
		<b>US 2019390519 A1</b>	<b>26-12-2019</b>
		<b>WO 2018103919 A1</b>	<b>14-06-2018</b>
-----			
<b>EP 2592214 A1</b>	<b>15-05-2013</b>	<b>KEINE</b>	
-----			
<b>US 3901332 A</b>	<b>26-08-1975</b>	<b>AT 326072 B</b>	<b>25-11-1975</b>
		<b>BE 792995 A</b>	<b>16-04-1973</b>
		<b>CH 553324 A</b>	<b>30-08-1974</b>
		<b>DE 2242230 A1</b>	<b>28-06-1973</b>
		<b>FR 2164646 A1</b>	<b>03-08-1973</b>
		<b>IT 974140 B</b>	<b>20-06-1974</b>
		<b>US 3901332 A</b>	<b>26-08-1975</b>
-----			
<b>AU 6026173 A</b>	<b>13-03-1975</b>	<b>KEINE</b>	
-----			
<b>US 6405812 B1</b>	<b>18-06-2002</b>	<b>AU 3023897 A</b>	<b>21-01-1998</b>
		<b>DE 19626591 C1</b>	<b>16-04-1998</b>
		<b>EP 0909362 A1</b>	<b>21-04-1999</b>
		<b>JP 3260766 B2</b>	<b>25-02-2002</b>
		<b>JP 2000500201 A</b>	<b>11-01-2000</b>
		<b>KR 20000022364 A</b>	<b>25-04-2000</b>
		<b>US 6405812 B1</b>	<b>18-06-2002</b>
		<b>WO 9800624 A1</b>	<b>08-01-1998</b>
-----			

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 20140262522 A1 [0007]