(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 034 701 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.06.2016 Patentblatt 2016/25

(51) Int Cl.:
E02D 3/12 *(2006.01)* ***E21B 34/06*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **14199162.0**

(22) Anmeldetag: **19.12.2014**

(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

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

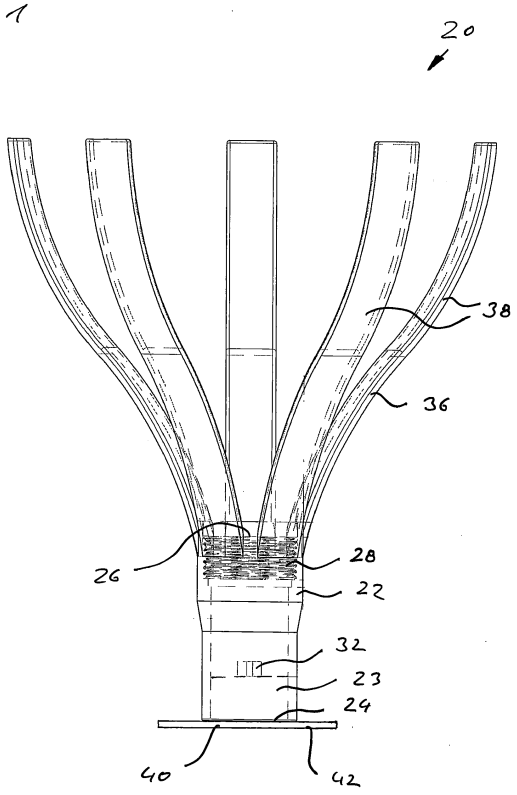
(72) Erfinder: **Beier, Dirk**
09119 Chemnitz (DE)

(74) Vertreter: **Wunderlich, Rainer et al**
Weber & Heim
Patentanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)

(54) Injektionsventil und Verfahren zum Erzeugen eines Injektionskörpers im Boden

(57) Die Erfindung betrifft eine Injektionsvorrichtung und ein Injektionsventil für eine Injektionslanze zum Erzeugen eines Injektionskörpers im Boden, mit einem Ventilgrundkörper, in welchem mindestens eine Austrittsöffnung vorgesehen ist, welche verschließbar ist und zum Austreten eines Injektionskörpers in den umgebenden Boden geöffnet werden kann. Nach der Erfindung ist vorgesehen, dass die Austrittsöffnung als ein Austrittsschlitz ausgebildet ist, welcher horizontal angeordnet ist und sich in Umfangsrichtung des Ventilgrundkörpers erstreckt. Weiterhin umfasst die Erfindung ein Verfahren zum Erzeugen eines Injektionskörpers im Boden, wobei insbesondere ein Injektionsventil mit einem horizontalen Austrittsschlitz verwendet wird.

Fig. 1



EP 3 034 701 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Injektionsventil für eine Injektionslanze zum Erzeugen eines Injektionskörpers im Boden, mit einem Ventilgrundkörper, in welchem mindestens eine Austrittsöffnung vorgesehen ist, welche verschließbar ist und zum Austreten eines Injektionsmediums in den umgebenden Boden geöffnet werden kann, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Erzeugen eines Injektionskörpers im Boden, bei dem eine Injektionsbohrung in den Boden eingebracht wird, die Injektionsbohrung mit einer aushärtbaren Mantelmischung verfüllt wird, eine Injektionslanze mit einem Injektionsventil in der Injektionsbohrung angeordnet wird und nach dem Aushärten der Mantelmischung über das Injektionsventil ein Injektionsmedium in den Boden eingepresst wird, wobei der Injektionskörper gebildet wird, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

[0003] Ein derartiges Injektionsventil und ein derartiges Verfahren zum Erzeugen eines Injektionskörpers im Boden gehen aus der DE 10 2008 056 261 B4 hervor. Injektionen im Boden oder Baugrund können unterschiedliche Zwecke erfüllen. Zum einen kann die Druckfestigkeit des Baugrundes erhöht werden, was beispielsweise für eine Unterfangung von Gebäuden vorteilhaft ist. Eine weitere Anwendung besteht darin, dass die Dichtigkeit des Bodens erhöht wird, indem man die Poren im Boden mit einem gelierenden oder erhärtenden Injektionsmedium auffüllt.

[0004] Insbesondere ist es bekannt, eine Vielzahl von Injektionskörpern rasterartig in den Boden einzubringen und anzuordnen, so dass sich die einzelnen Injektionskörper überlappen oder zumindest berühren. So kann beispielsweise eine sogenannte Dichtsohle gegen eindringendes Grundwasser gebildet werden. Derartige Dichtsohlen werden insbesondere zum Abdichten von Baugruben verwendet, deren vertikale Wände beispielsweise aus Bohrpfählen, Spundwänden oder Schlitzwänden gebildet sind. Um eine hinreichend dichte Sohle aus den Injektionskörpern zu bilden, muss sichergestellt werden, dass sich die Injektionskörper zuverlässig berühren oder überlappen, um Lücken oder Fehlstellen in der Dichtsohle zu vermeiden. Hierfür ist eine zuverlässige definierte Ausbildung der Injektionskörper im Boden von maßgeblicher Bedeutung. Je größer mögliche Abweichungen in der Dimensionierung der Injektionskörper sind, umso enger muss das Raster der Injektionsbohrungen ausgebildet werden, um eine gewünschte Sicherheit gegen Fehlstellen zu erhalten. Bei einem engen Raster steigt jedoch die Anzahl der notwendigen Injektionsbohrungen und damit der wirtschaftliche Aufwand zum Erstellen der Dichtsohle.

[0005] Die DE 10 2008 056 261 B4 lehrt zum Ausbilden möglichst gleichmäßiger Injektionskörper das Vorsehen eines Zentrierelementes am Ventilkörper der Injektionslanze, so dass diese mittig in der Injektionsbohrung angeordnet ist. Dabei erfolgt das Ausströmen des Injektionsmediums in den umgebenden Boden über Austrittsbohrungen in einer hülsenförmigen Manschette. Dabei ist das Zentrierelement aus horizontal gerichteten Armen oberhalb der Austrittsbohrungen angeordnet, wobei diese Arme auch eine Sollbruchstelle im erhärteten Mantelkörper für einen gleichmäßigen Durchtritt des Injektionsmediums durch den Mantelkörper in den umgebenden Boden bilden.

[0006] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Injektionsventil und ein Verfahren zum Erzeugen eines Injektionskörpers im Boden anzugeben, mit welchen Injektionskörper im Boden mit einer besonders hohen Genauigkeit hergestellt werden können.

[0007] Die Aufgabe wird zum einen durch ein Injektionsventil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und zum anderen durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0008] Das erfindungsgemäße Injektionsventil ist dadurch gekennzeichnet, dass die Austrittsöffnung als ein Austrittsschlitz ausgebildet ist, welcher horizontal angeordnet ist und sich in Umfangsrichtung des Ventilkörpers erstreckt. Ein erster Aspekt der Erfindung besteht also darin, die Austrittsöffnung nicht durch eine oder mehrere zylindrische Bohrungen auszubilden, sondern einen länglichen Austrittsschlitz vorzusehen. Dieser erstreckt sich in einer horizontalen Richtung in Umfangsrichtung des Ventilgrundkörpers. Hierdurch wird ein zuverlässiges, großflächiges, horizontales Ausströmen des Injektionsmediums aus dem Injektionsventil in den umgebenden Bereich erreicht. So wird mit hoher Zuverlässigkeit ein horizontales Aufbrechen des ausgehärteten Mantelkörpers aus der Mantelmischung in dem Injektionskörper bewirkt. Durch diese so gebildete horizontale Sollbruchstelle kann das Injektionsmedium mit einem hohen Grad an Gleichmäßigkeit horizontal in den umgebenden Bodenbereich strömen, so dass sich ein entsprechend definierter kugel- oder kreisscheibenförmiger Injektionskörper ausbilden kann. Durch die gleichmäßige Ausformung der Injektionskörper kann insbesondere eine Dichtsohle mit einem hohen Grad an Dichtheit bei einer möglichst geringen Anzahl von notwendigen Injektionsbohrungen erstellt werden.

[0009] Grundsätzlich kann der Austrittsschlitz aus mehreren Teilschlitzen ausgebildet sein, welche lediglich durch einen relativ kleinen Zwischensteg voneinander getrennt sind. Besonders bevorzugt ist es nach einer Ausführungsform der Erfindung jedoch, dass der Austrittsschlitz ringförmig ausgebildet ist. Der ringförmige Austrittsschlitz erstreckt sich somit ohne Unterbrechung um den Umfang des Ventilgrundkörpers.

[0010] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist es dabei bevorzugt, dass der Ventilgrundkörper rohrförmig ausgebildet ist. Der Ventilgrundkörper kann dabei eine eckige Rohrform, etwa eine Viereckform, oder vorzugsweise eine zylindrische Außenkontur aufweisen. Der rohrförmige Ventilgrundkörper weist einen mittigen Hohl-

raum auf, durch welchen das flüssige Injektionsmedium von der Injektionslanze in den Ventilgrundkörper und somit zu dem Austrittsschlitz strömen kann.

[0011] Eine besonders vorteilhafte Ausführungsvariante der Erfindung besteht darin, dass an einem unteren Ende des Ventilgrundkörpers ein Auslasskanal vorgesehen ist, welcher über ein Verschlusselement verschließbar ist, welches zwischen einer Verschlussposition und einer Öffnungsposition verstellbar ist, in welcher der Austrittsschlitz gebildet ist. Der Austrittsschlitz muss somit nicht aufwändig in eine Wand eines Ventilgrundkörpers eingearbeitet werden. Vielmehr wird der Austrittsschlitz am unteren Ende des Ventilgrundkörpers mit einem verstellbaren Verschlusselement gebildet. Das Verschlusselement befindet sich zunächst in einer geschlossenen Verschlussposition, so dass bei einem Abteufen der Injektionslanze mit dem Injektionsventil keine Mantelmischung in das Innere des Ventilgrundkörpers gelangen kann. Durch Einleiten des Injektionsmediums in den Ventilgrundkörper wird das Verschlusselement um ein definiertes Maß zu dem Ventilgrundkörper verstellt, so dass der ringförmige Austragsschlitz in einfacher Weise gebildet ist.

[0012] Ein besonders exaktes Ausströmen des Injektionsmediums aus dem Injektionsventil wird nach einer Weiterbildung der Erfindung dadurch erreicht, dass das Verschlusselement einen horizontal gerichteten Plattenbereich aufweist, welcher in horizontaler Richtung über einen Außenumfang des Ventilgrundkörpers hinausragt. Der Plattenbereich dient somit als eine Art unteres Leitelement, um das aus dem Austrittskanal austretende Injektionsmedium in eine horizontale Richtung umzulenken.

[0013] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Injektionsventiles besteht darin, dass der Plattenbereich kreisscheibenförmig ausgebildet ist. Hierdurch wird ein symmetrisches Ausbilden des Injektionskörpers unterstützt.

[0014] Grundsätzlich kann das Verschlusselement aus einem beliebigen Material, insbesondere aus einem Metall gefertigt sein. Eine wirtschaftliche Herstellung besteht nach einer Weiterbildung der Erfindung darin, dass das Verschlusselement aus einem Kunststoffmaterial gebildet ist. Zudem kann auch der Ventilgrundkörper aus einem Kunststoffmaterial, insbesondere durch Spritzgießen hergestellt sein. Dabei ist vorzugsweise das Verschlusselement so ausgebildet, dass sich dessen Plattenbereich bei Einleitung des Injektionsmediums in den Ventilgrundkörper elastisch aufbiegt und so der längliche Austragsschlitz freigegeben wird.

[0015] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass das Verschlusselement einen Führungsstutzen aufweist, welcher verschiebbar in dem Auslasskanal geführt ist. Das Verschlusselement kann dabei mit einem Anschlag so ausgebildet sein, dass sich das Verschlusselement nur um einen definierten Betrag verschiebt, um einen definierten Austrittsschlitz freizugeben. Vorzugsweise ist der Auslasskanal in dem Ventilgrundkörper zylindrisch ausgebildet, wobei der Führungsstutzen eckig, insbesondere dreieckig oder viereckig ausgebildet ist. Dabei würde der eckige Führungsstutzen lediglich mit seinen Eckbereichen an der Innenseite des Auslasskanals anliegen, so dass zwischen der Innenwand des Auslasskanals und dem Führungsstutzen Bypass-Kanäle gebildet sind. Durch diese kann das Injektionsmedium an dem Führungsstutzen vorbei zu dem Austrittsschlitz strömen.

[0016] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass an dem Ventilgrundkörper eine Zentriereinrichtung zum Zentrieren in einer Injektionsbohrung vorgesehen ist. Die Zentriereinrichtung kann insbesondere mehrere sich radial erstreckende Zentrierarme aufweisen, welche sich symmetrisch vom Ventilgrundkörper weg erstrecken. Vorzugsweise sind dabei diese Arme oder länglichen Zentrierelemente bogenförmig mit einer gewissen Elastizität, insbesondere aus einem Kunststoffmaterial, ausgebildet. Auf diese Weise können sich die Zentrierelemente der Zentriereinrichtung an unterschiedliche Durchmesser der Injektionsbohrung anpassen und so das Injektionsventil mittig in der Injektionsbohrung halten.

[0017] Die Erfindung umfasst weiterhin eine Injektionsvorrichtung zum Erzeugen eines Injektionskörpers im Boden, mit einer rohrförmigen Injektionslanze, an dessen unterem Ende ein Injektionsventil angeordnet ist, wobei das Injektionsventil gemäß der vorstehend beschriebenen Erfindung ausgebildet ist. Die Injektionslanze kann ein Metall- oder Kunststoffrohr sein, an dessen unterem Ende das Injektionsventil angebracht, vorzugsweise angeschraubt, ist. Das obere Ende der Injektionslanze ist über eine Schlauchleitung mit einer Pumpe verbunden, über welche das Injektionsmedium durch die Injektionslanze zum Injektionsventil gepumpt wird.

[0018] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist es vorteilhaft, dass eine Zentriereinrichtung zum Zentrieren der Injektionslanze in einer Injektionsbohrung vorgesehen ist. Die Zentriereinrichtung kann insbesondere mit länglichen, bogenförmigen und/oder elastisch verformbaren Zentrierelementen ausgebildet sein, so wie diese zuvor beschrieben worden sind. Die Zentriereinrichtung kann dabei an dem Injektionsventil und/oder an der länglichen Injektionslanze ausgebildet sein. Grundsätzlich ist es auch möglich, mehrere Zentriereinrichtungen, insbesondere zwei Zentriereinrichtungen mit einem axialen Abstand anzuordnen. Dabei kann vorzugsweise eine Zentriereinrichtung an dem Injektionsventil und die andere Zentriereinrichtung in einem oberen Bereich der Injektionslanze angeordnet sein.

[0019] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Injektionsventil mit einem horizontalen, sich in Umfangsrichtung erstreckenden Austrittsschlitz verwendet wird und dass durch den horizontalen Austrittsschlitz das Injektionsmedium ringförmig aus dem Injektionsventil austritt.

[0020] Insbesondere wird bei dem erfindungsgemä-

ßen Verfahren das zuvor beschriebene erfindungsgemäße Injektionsventil verwendet. Es können die zuvor beschriebenen Vorteile erreicht werden. Vor allem können mit dem Verfahren Injektionskörper im Boden mit einem hohen Grad an Gleichmäßigkeit und Symmetrie hergestellt werden. Dies erlaubt eine effiziente Herstellung beispielsweise einer Dichtsohle mit einem relativ geringen Aufwand bei gleichzeitig guter Sicherheit gegen Fehlstellen.

[0021] Gemäß einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass ein etwa kugelförmiger Injektionskörper um das Injektionsventil ausgebildet wird. Beim Austritt des Injektionsmediums aus dem Injektionsventil werden die ausgehärtete Mantelmischung in der Injektionsbohrung um das Injektionsventil aufgebrochen, wobei sich durch den ringförmigen Spalt das Injektionsmedium hindurch ausbreitet und in dem umgebenden Bodenbereich sich in alle Raumrichtungen ausbreitet. Hierbei wird der etwa kugelförmige Injektionskörper gebildet.

[0022] Gemäß einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden als Injektionsmedium Weichgele, Hartgele, Zementsuspensionen oder Feinstzementsuspensionen mit und ohne Zusatzmittel verwendet. Insbesondere können bentonithaltige Suspensionen oder Suspensionen auf Basis von Wasserglas eingesetzt werden.

[0023] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen weiter erläutert, welche schematisch in den Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Injektionsventiles in der Verschlussposition;

Fig. 2 eine Seitenansicht des Injektionsventiles von Fig. 1 in Öfifnungsposition;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines Ventilgrundkörpers des Injektionsventiles von Figuren 1 und 2;

Fig. 4 eine Draufsicht auf den Ventilgrundkörper von Fig. 3;

Fig. 5 eine Draufsicht auf ein Verschlusselement für ein erfindungsgemäßes Injektionsventil;

Fig. 6 eine Seitenansicht des Verschlusselementes von Fig. 5; und

Fig. 7 eine schematische Querschnittsansicht zu einer erfindungsgemäßen Injektionsvorrichtung im Boden.

[0024] Eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Injektionsventiles 20 wird nachfolgend im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 4 erläutert. Das Injektionsventil 20 weist einen etwa zylindrischen und rohrförmigen Ventilgrundkörper 22 auf. Durch den Ventilgrundkörper 22 erstreckt sich ein etwa zylindrischer Auslasskanal 23 von einer oberen Anschlussöffnung 26 zu einer unteren Austrittsöffnung 24. Im Bereich der oberen Anschlussöffnung 26 ist eine Verbindungseinrichtung 28 für den Anschluss einer Injektionslanze 12 ausgebildet. Die Verbindungseinrichtung 28 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel als ein Innengewinde ausgebildet, in welches ein Außengewinde an der Injektionslanze 12 einschraubbar ist.

[0025] Gemäß dem Zustand von Fig. 1 ist die untere Austrittsöffnung 24 des Auslasskanales 23 durch ein Verschlusselement 40 verschlossen. Das Verschlusselement 40 weist einen kreisscheiben- oder kreisringförmigen Plattenbereich 42 auf, dessen Außendurchmesser größer als der Außendurchmesser des zylindrischen Ventilgrundkörpers 22 ausgebildet ist.

[0026] Wie insbesondere aus der Fig. 2 entnehmbar ist, ist an der Oberseite des Plattenbereiches 42 mittig ein eckiger Führungsstutzen 44 vorgesehen. Das Verschlusselement 40 mit dem Plattenbereich 42 und dem Führungsstutzen 44 ist vorzugsweise einstückig aus einem Kunststoffmaterial gebildet. Der eckige Führungsstutzen 44 weist Eckbereiche 46 auf, welche verschiebbar an einer Innenwandung des Auslasskanales 23 anliegen. Aufgrund der eckigen Ausbildung des Führungsstutzens 44 verbleiben so zwischen den Seitenwandflächen des Führungsstutzens 44 und der zylindrischen Innenwand des Auslasskanales 23 vier Kanäle, durch welche ein Injektionsmedium zur Auslassöffnung 24 strömen kann.

[0027] In Fig. 2 ist das Injektionsventil 20 in einer Öffnungsposition dargestellt, wobei das Verschlusselement 40 um einen definierten Betrag aus dem Ventilgrundkörper 22 und dem Auslasskanal 23 ausgeschoben ist. Hierdurch wird ringförmig um den Führungsstutzen 44 an der Austrittsöffnung 24 ein ringförmiger, horizontal gerichteter Austrittsschlitz 30 ausgebildet. Durch diesen ringförmigen horizontalen Austrittschlitz 30 kann das Injektionsmedium gleichmäßig in allen radialen Richtungen aus der Austrittsöffnung 24 und dem Austrittsschlitz 30 ausströmen. Der radial nach außen vorstehende scheibenförmige Plattenbereich 42 stellt dabei eine zuverlässige Ablenkung des mit einem gewissen Druck aus dem Auslasskanal 23 ausströmenden Injektionsmediums dar.

[0028] In der axial eingeschobenen Verschlussposition des Verschlusselementes 40 gemäß Fig. 1 kontaktieren der Plattenbereich 42 das untere Ende des Ventilgrundkörpers 22 und der Führungsstutzen 44 eine Anschlagleiste 32, welche sich quer durch den Austrittskanal 23 erstreckt, wie insbesondere der Fig. 4 zu entnehmen ist. In der quer gerichteten horizontalen Anschlagleiste 32 ist eine mittige Haltebohrung 34 ausgebildet, mit welcher der Führungsstutzen 44 des Verschlusselementes 40 etwa mittels einer Schraube befestigt werden kann. Bei einer derartigen Ausführungsvariante würde ein Einleiten von Injektionsmedium in den Auslasskanal

23 des Ventilgrundkörpers 22 nicht zu einer axialen Verschiebung des gesamten Verschlusselementes 40 führen, sondern bei einer Ausbildung aus einem entsprechenden elastischen Kunststoff zu einer Ausbiegung des Plattenbereiches 42 nach unten. Durch diese Ausbiegung des Plattenbereiches 42 würde dann ebenfalls ein ringförmiger Austrittsschlitz 30 am unteren Ende des Ventilkörpers 22 gebildet werden.

[0029] Am oberen Ende des Ventilgrundkörpers 22 ist eine etwa konisch geformte Zentriereinrichtung 36 mit insgesamt fünf sich bogenartig nach oben erstreckenden Zentrierarmen 38 ausgebildet. Aufgrund der bogenförmigen, leicht S-artigen Formgebung der Zentrierarme 38 können sich diese relativ leicht ausgehend von einem Maximaldurchmesser an kleinere Durchmesser von Injektionsbohrungen anpassen und so für eine effiziente Zentrierung des Injektionsventiles 20 in einer Injektionsbohrung sorgen.

[0030] In den Figuren 5 und 6 ist das Verschlusselement 40 mit dem kreisscheibenförmigen Plattenbereich 42 näher dargestellt, an dessen Oberseite ein blockartiger Führungsstutzen 44 mit vier Eckbereichen 46 ausgebildet ist.

[0031] Im Zusammenhang mit der schematischen Darstellung von Fig. 7 werden der Aufbau einer erfindungsgemäßen Injektionsvorrichtung 10 sowie die Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Erzeugen eines Injektionskörpers 8 im Boden 2 näher erläutert. In den Boden 2 wird zunächst mit einem üblichen Bohrverfahren eine Injektionsbohrung 3 eingebracht. Die Injektionsbohrung 3 wird bis zu einer gewünschten Tiefe erstellt, in welcher ein Injektionskörper 8 gebildet werden soll. Anschließend wird die Injektionsbohrung 3 mit einer aushärtbaren Mantelmischung 4 verfüllt, welche insbesondere eine Zementmischung sein kann und zu einem festen Mantelkörper 5 aushärtet. Der Mantelkörper 5 hat jedoch nur eine begrenzte Festigkeit, so dass dieser, wie im Nachfolgenden beschrieben wird, durch Einleitung eines Injektionsmediums 7 gezielt aufgebrochen werden kann.

[0032] Vor oder nach dem Einfüllen der Mantelmischung 4 in die Injektionsbohrung 3, in jedem Fall vor einem Aushärten der Mantelmischung 4 zu dem festen Mantelkörper 5, wird mittig eine rohrförmige Injektionslanze 12 in der Injektionsbohrung 3 angeordnet. Am unteren Ende der Injektionslanze 12 der Injektionsvorrichtung 10 ist ein Injektionsventil 20 angebracht. Durch Einleiten eines flüssigen Injektionsmediums 7 am oberen Ende der Injektionslanze 12 über eine nicht dargestellte Pumpeinrichtung wird ein Verschlusselement 40 des Injektionsventiles 20 am unteren Ende der Injektionslanze 12 axial nach unten geschoben. Hierdurch wird ein ringförmiger horizontaler Austrittsschlitz 30 am unteren Ende des Injektionsventiles 20 gebildet. Aus diesem ringförmigen Austrittschlitz 30 kann in allen horizontalen Richtungen das flüssige injektionsmedium 7 in den umgebenden Bereich austreten.

[0033] Aufgrund der axialen Verschiebung des Verschlusselementes 40 mit dem kreisscheibenförmigen Plattenbereich 42 und dem gleichzeitigen Austreten des Injektionsmediums 7 aus dem Austrittsschlitz 30 wird in dem nur leicht verfestigten Mantelkörper 5 ein im Wesentlichen in horizontaler Richtung umlaufender Riss gebildet. Durch diesen ringförmigen Riss oder Schlitz kann das Injektionsmedium 7 weiter radial nach außen in den umgebenden Bereich des Bodens 3 austreten und dort mit einer sehr guten Formgenauigkeit einen etwa kugelförmigen Injektionskörper 8 im Boden 2 bilden. Die Injektionslanze 12 verbleibt üblicherweise in dem Boden 2.

[0034] Durch entsprechende Anordnung weiterer Injektionsbohrungen 3, welche rasterförmig mit einem Abstand von etwa dem Durchmesser eines Injektionskörpers 8 oder kleiner angeordnet sind, kann so durch eine Vielzahl von gebildeten Injektionskörpern 8 eine Dichtsohle im Boden 2 erstellt werden.

Patentansprüche

1. Injektionsventil für eine Injektionslanze (12) zum Erzeugen eines Injektionskörpers (8) im Boden (2), mit einem Ventilgrundkörper (22), in welchem mindestens eine Austrittsöffnung (24) vorgesehen ist, welche verschließbar ist und zum Austreten eines Injektionsmediums (7) in den umgebenden Boden (2) geöffnet werden kann,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die Austrittsöffnung (24) als ein Austrittsschlitz (30) ausgebildet ist, welcher horizontal angeordnet ist und sich in Umfangsrichtung des Ventilgrundkörpers (22) erstreckt.

2. Injektionsventil nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass der Austrittsschlitz (30) ringförmig ausgebildet ist.

3. Injektionsventil nach Anspruch 1 oder 2,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass der Ventilgrundkörper (22) rohrförmig ausgebildet ist.

4. Injektionsventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass an einem unteren Ende des Ventilgrundkörpers (22) ein Auslasskanal (23) vorgesehen ist, welcher über ein Verschlusselement (40) verschließbar ist, welches zwischen einer Verschlussposition und einer Öffnungsposition verstellbar ist, in welcher der Austrittsschlitz (30) gebildet ist.

5. Injektionsventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass das Verschlusselement (40) einen horizontal gerichteten Plattenbereich (42) aufweist, welcher in horizontaler Richtung über einen Außenumfang des

Ventilgrundkörpers (22) hinausragt.

6. Injektionsventil nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Plattenbereich (42) kreisscheibenförmig ausgebildet ist.

7. Injektionsventil nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verschlusselement (40) aus einem Kunststoffmaterial gebildet ist.

8. Injektionsventil nach einem der Ansprüche 4 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verschlusselement (40) einen Führungsstutzen (44) aufweist, welcher verschiebbar in dem Auslasskanal (23) geführt ist.

9. Injektionsvorrichtung zum Erzeugen eines Injektionskörpers (8) im Boden (2), mit einer rohrförmigen Injektionslanze (12), an dessen unterem Ende ein Injektionsventil (20) angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Injektionsventil (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ausgebildet ist.

10. Injektionsvorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Zentriereinrichtung (36) zum Zentrieren der Injektionslanze (12) in einer Injektionsbohrung (3) vorgesehen ist.

11. Verfahren zum Erzeugen eines Injektionskörpers (8) im Boden (2), bei dem

- eine Injektionsbohrung (3) in den Boden (2) eingebracht wird,
- die Injektionsbohrung (3) mit einer aushärtbaren Mantelmischung (4) verfüllt wird,
- eine Injektionslanze (12) mit einem Injektionsventil (20) in der Injektionsbohrung (3) angeordnet wird und
- nach dem Aushärten der Mantelmischung (4) über das Injektionsventil (20) ein Injektionsmedium (7) in den Boden (2) eingepresst wird, wobei der Injektionskörper (8) gebildet wird,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** ein Injektionsventil (20) mit einem horizontalen, sich in Umfangsrichtung erstreckenden Austrittsschlitz (30) verwendet wird und
- **dass** durch den horizontalen Austrittsschlitz (30) das Injektionsmedium (7) ringförmig aus dem Injektionsventil (20) austritt.

12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein etwa kugelförmiger Injektionskörper (8) gebildet wird.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Injektionsmedium (7) Weichgele, Hartgele, Zementsuspensionen oder Feinstzementsuspensionen mit und ohne Zusatzmittel verwendet werden.

Fig. 1

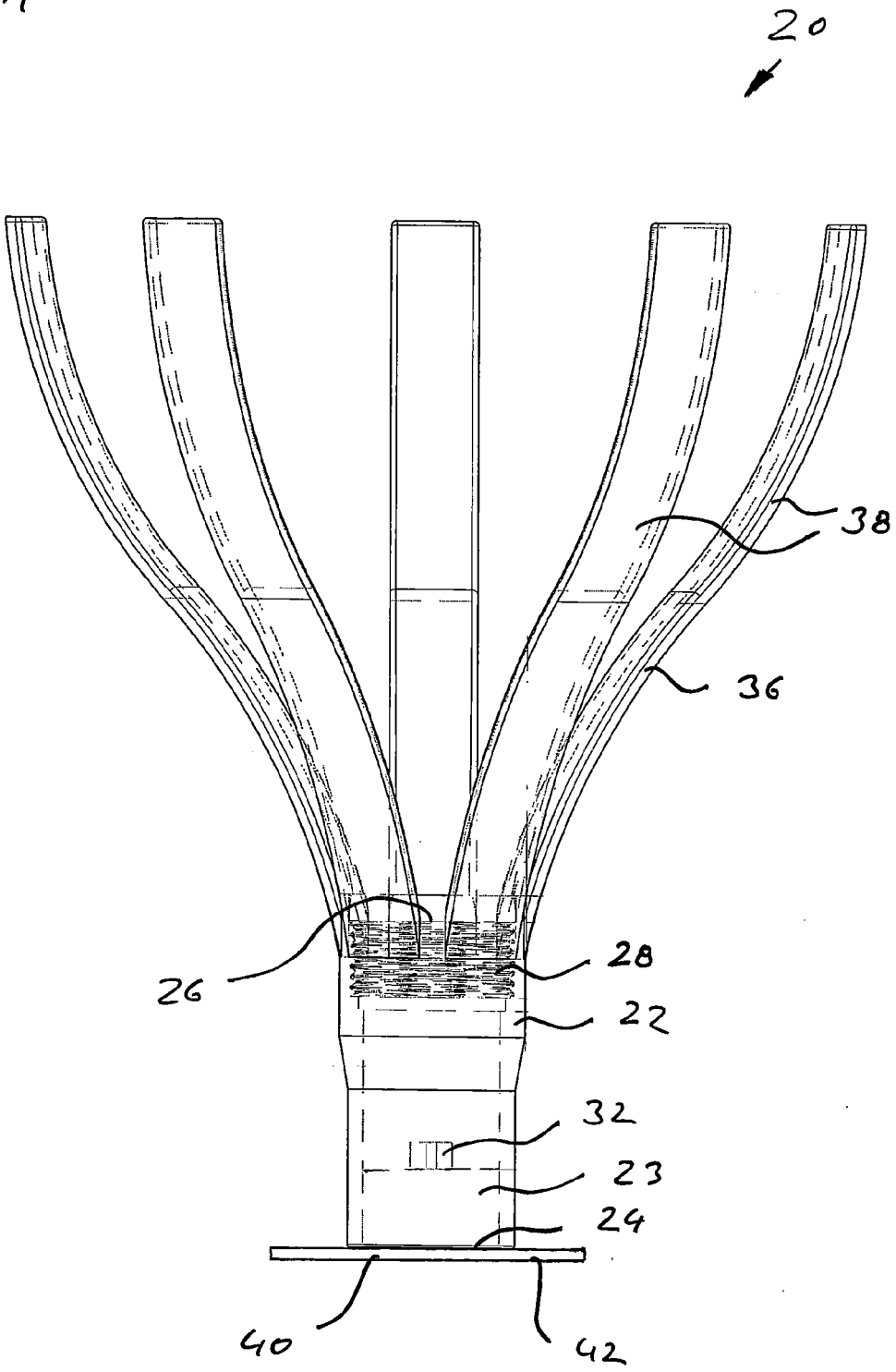


Fig. 2

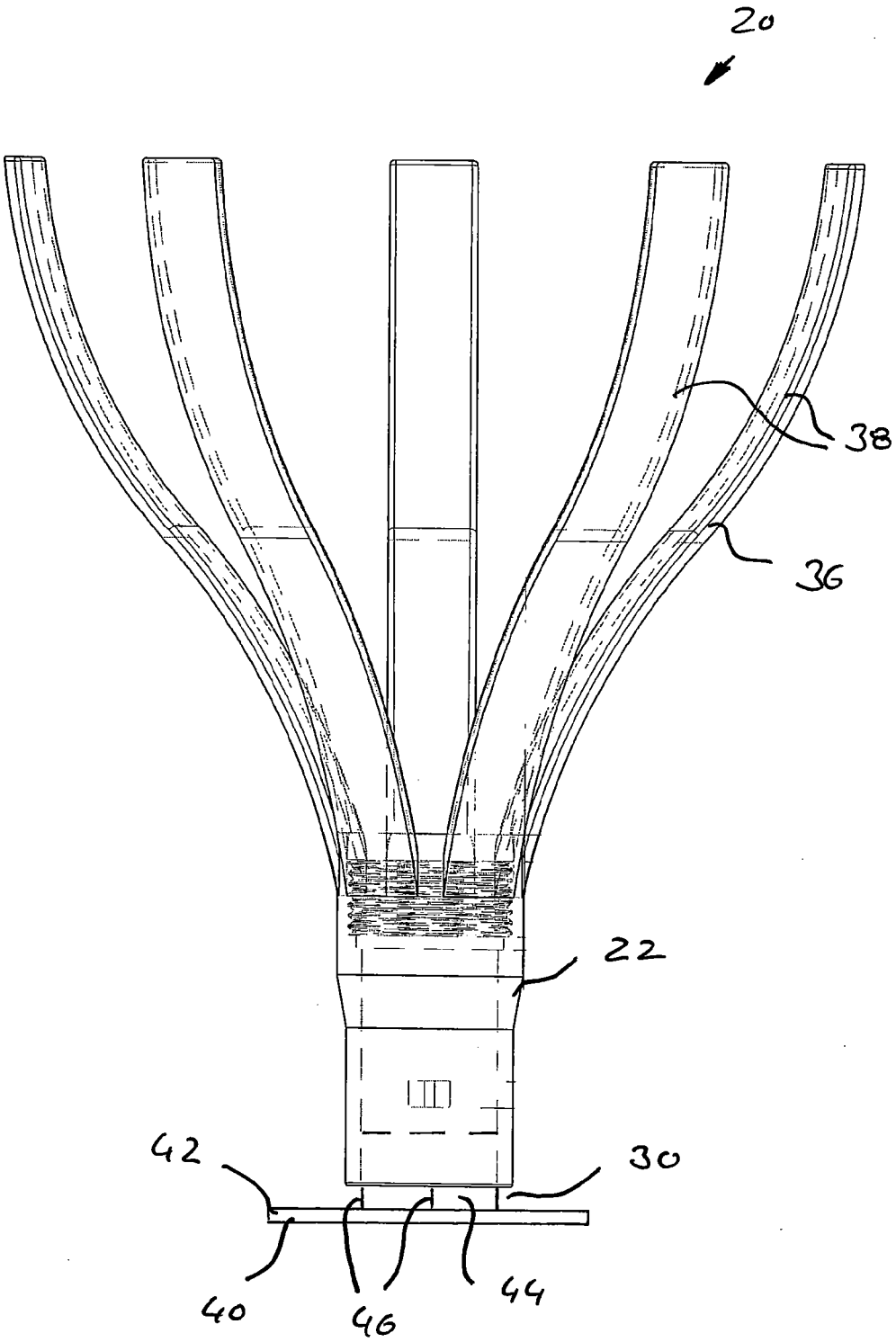


Fig. 3

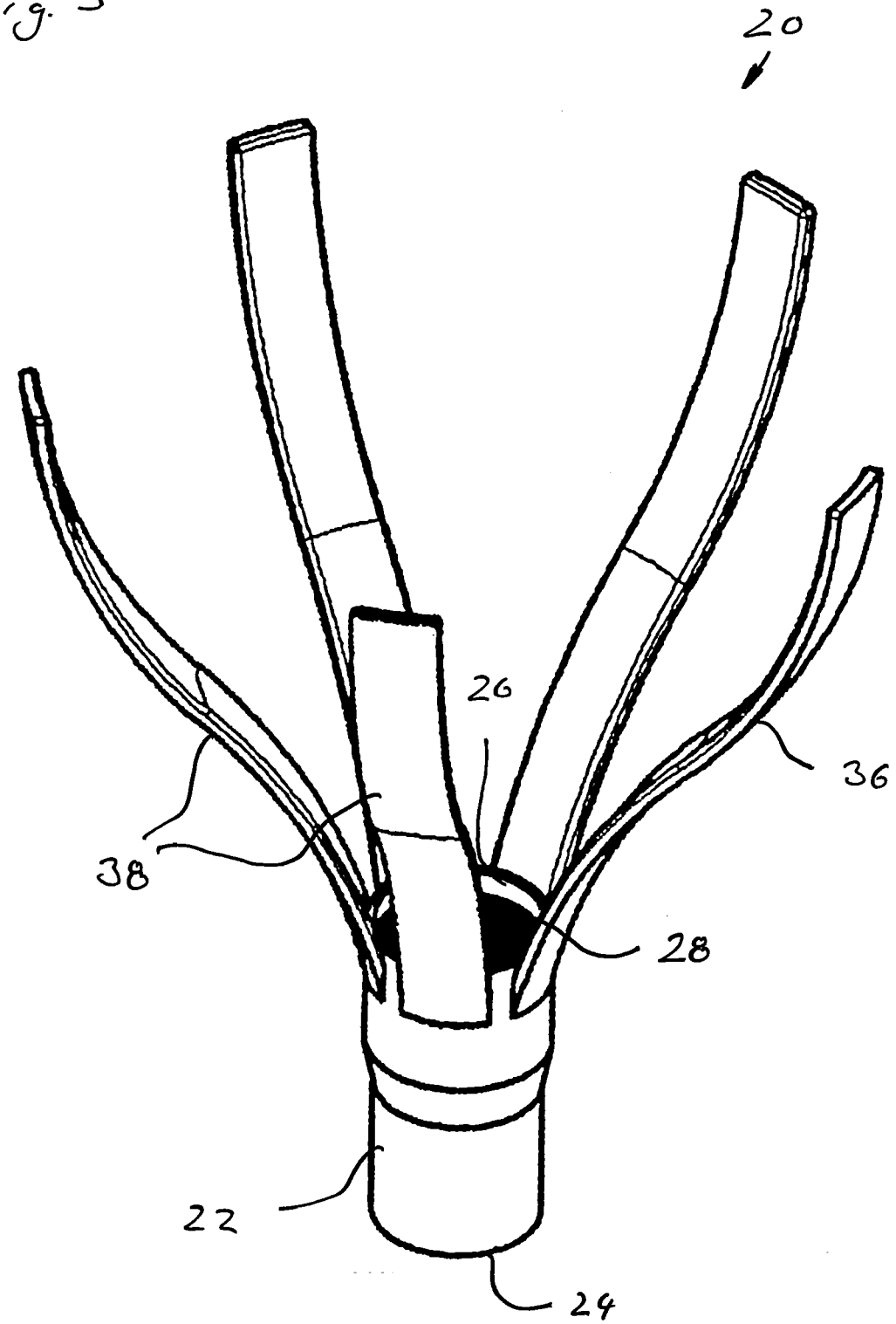


Fig. 4

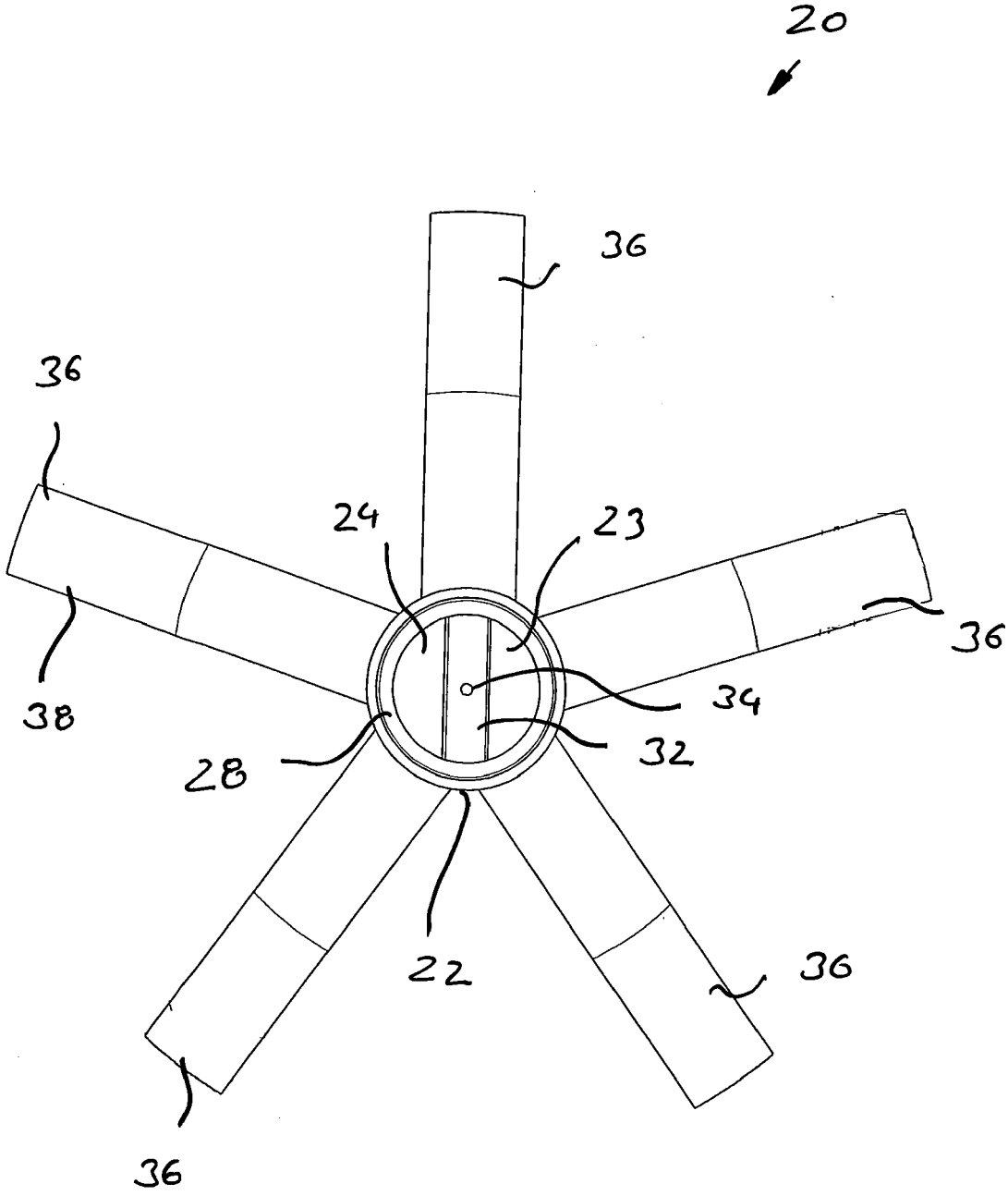


Fig. 5

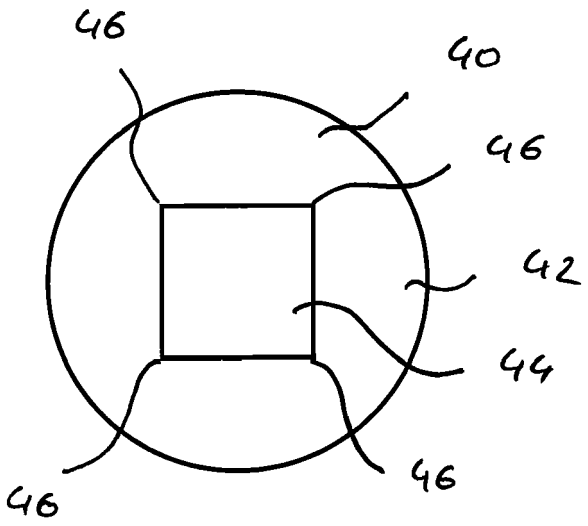


Fig. 6

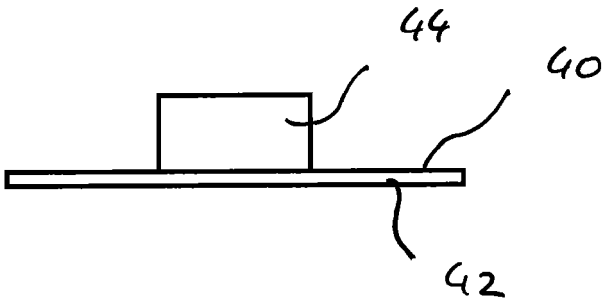
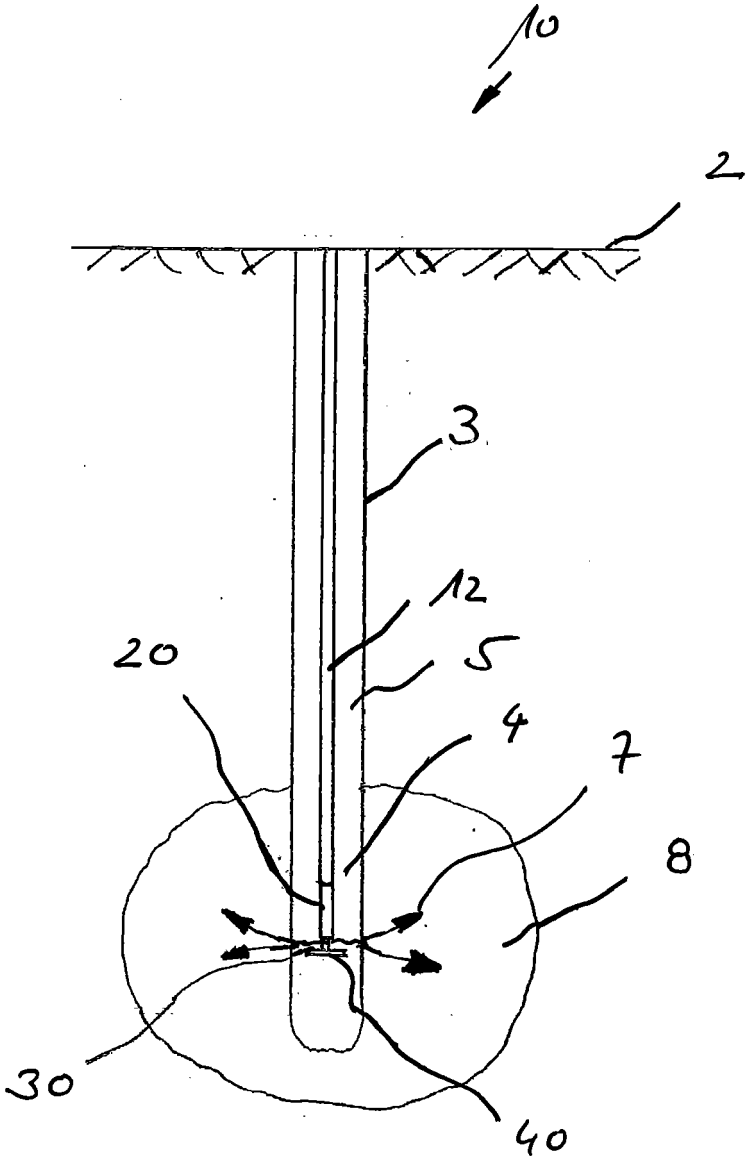


Fig. 7



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 19 9162

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 309 129 A (TAKAHASHI YUICHIRO) 5. Januar 1982 (1982-01-05) * Spalte 5, Zeilen 15-20; Abbildung 4b * * das ganze Dokument *	1,3,9-13	INV. E02D3/12 E21B34/06
X Y	GB 1 408 275 A (PAUL CHUAN PAO CHEN) 1. Oktober 1975 (1975-10-01) * 7 elongate apertures; Abbildung 2 * * das ganze Dokument *	1,3,4, 8-13 2,5-7	
Y	EP 1 288 375 A1 (ROBL ALOIS [DE]) 5. März 2003 (2003-03-05) * das ganze Dokument *	2,5-7	
A,D	DE 10 2008 056261 B4 (BAUER SPEZIALTIEFBAU [DE]) 16. Juni 2011 (2011-06-16) * das ganze Dokument *	1	
A	US 528 368 A (HARRIS R.L.) 30. Oktober 1894 (1894-10-30) * das ganze Dokument * * Abbildungen 1,2 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E02D E04G
A	JP S58 101924 A (KYOKADO ENG CO) 17. Juni 1983 (1983-06-17) * Abbildung 2b *	1	E21B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	26. August 2015	van Berlo, André

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 14 19 9162

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.

26-08-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4309129 A	05-01-1982	CA 1096646 A1	03-03-1981
		FR 2415169 A1	17-08-1979
		GB 1601308 A	28-10-1981
		JP S6248009 B2	12-10-1987
		JP S53145314 A	18-12-1978
		SU 1114348 A3	15-09-1984
		US 4309129 A	05-01-1982
GB 1408275 A	01-10-1975	GB 1408275 A	01-10-1975
		HK 45076 A	23-07-1976
EP 1288375 A1	05-03-2003	KEINE	
DE 102008056261 B4	16-06-2011	KEINE	
US 528368 A	30-10-1894	KEINE	
JP S58101924 A	17-06-1983	KEINE	

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

- DE 102008056261 B4 **[0003] [0005]**