

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **86104492.3**

51 Int. Cl.<sup>4</sup>: **E 02 D 3/12**

22 Anmeldetag: **02.04.86**

30 Priorität: **09.05.85 DE 3516756**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**26.11.86 Patentblatt 86/48**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE FR GB LI**

71 Anmelder: **Karl Bauer Spezialtiefbau GmbH & Co. KG**  
**Postfach 1260 Wittelsbacherstrasse 5**  
**D-8898 Schrobenhausen(DE)**

72 Erfinder: **Bauer, Karlheinz, Dr.-Ing.**  
**Leonhardsteig 12**  
**D-8898 Schrobenhausen(DE)**

72 Erfinder: **Stocker, Manfred, Dr.**  
**Kolpingsiedlung 30**  
**D-8898 Schrobenhausen(DE)**

72 Erfinder: **Abt, Franz Xaver**  
**Bahnhofstrasse 8**  
**D-8948 Mindelheim(DE)**

74 Vertreter: **Weber, Otto Ernst, Dipl.-Phys.**  
**Hofbrunnstrasse 36**  
**D-8000 München 71(DE)**

54 **Verfahren und Vorrichtung zum Verfestigen und/oder Abdichten eines vorgebbaren Bereichs im Erdboden.**

57 Ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Gründungen, Unterfangungen oder Abdichtungen in einem Baugrund, durch Injizieren von wenigstens einem erhärtenden flüssigen Stoff in einem energiereichen Flüssigkeitsstrahl, unter gleichzeitiger Zugabe eines gasförmigen Stoffes zeichnet sich dadurch aus, daß für die Zugabe des gasförmigen Stoffes wenigstens ein diskreter Gasstrahl getrennt von dem Flüssigkeitsstrahl ausgebildet und injiziert wird, wobei im Bereich der Austrittsöffnung der Gasstrahl auf einem Abstand von dem Flüssigkeitsstrahl geführt ist.

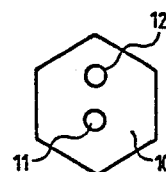


Fig. 1

Verfahren und Vorrichtung zum Verfestigen und/oder  
Abdichten eines vorgebbaren Bereichs im Erdboden

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verfestigen und/oder Abdichten eines vorgebbaren Bereichs im Erdboden, insbesondere zur Herstellung von Gründungen, Unterfangungen oder Abdichtungen in einem Baugrund, durch Injizieren von wenigstens einem flüssigen Stoff in wenigstens einem energiereichen Flüssigkeitsstrahl, unter gleichzeitiger Zugabe eines gasförmigen Stoffes.

Weiterhin bezieht sich die Erfindung auf eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit einem Injektionsrohr und einem daran angeordneten Düsenträger mit einer Flüssigkeitsstrahl-Austrittsöffnung und einer Gasstrahl-Austrittsöffnung.

Ein derartiges Verfahren sowie eine entsprechende Vorrichtung sind aus der DE-PS 21 24 385 bekannt. Bei diesem bekannten Verfahren wird eine koaxiale Strahl-Anordnung verwendet, d.h. es wird ein Flüssigkeitsstrahl ringsum mantelartig von einem Luftstrahl umhüllt. Es tritt aus einer zentralen Düse Flüssigkeit aus, und diese zentrale Düse wird koaxial durch eine Ringdüse umschlossen, aus welcher Druckluft austritt. Die DE-PS 21 24 385 lehrt ausdrücklich, daß durch die aus der Ringdüse austretende Druckluft ein "Außenmantel" aus Druckluft für den Flüssigkeitsstrahl gebildet werden soll. Bei dieser bekannten Anordnung vermischen sich Flüssigkeit einerseits und Druckluft andererseits bereits im Bereich der Düsenaustrittsöffnung, zumindest wird dies dadurch beabsichtigt, daß die koaxialen Düsen unter einem Winkel zur Rohrachse angeordnet sind.

Weiterhin ist aus der DE-PS 26 00 834 ein ähnliches Verfahren bekannt, bei welchem ein aus einem Düsenkopf ausgestoßener Flüssigkeitsstrahl von einem Hochgeschwindigkeits-Luftstrahl umfaßt ist, wobei durch die Formgebung der Düse bereits im Düsenbereich eine Vermischung zwischen Flüssigkeit und Luft stattfindet, indem nämlich die Ringdüsen-Austrittsöffnung derart gerichtet ist, daß die aus der Ringdüse austretende Luft schräg nach innen zum Zentrum gerichtet ist.

Zu den beiden bekannten Verfahren, die in der DE-PS 2124385 sowie in der DE-PS 26 00 834 beschrieben sind, wird in der DE-OS 30 02 680 wörtlich folgendes festgestellt:

"Die verwendeten koaxialen Düsen sind jedoch technisch aufwendig und stör anfällig. Zudem hat die Praxis gezeigt, daß die Reichweite dieses Verfahrens gegenüber einem solchen, das keine Druckluft verwendet, nicht nennenswert vergrößert wird."

Die DE-OS 30 02 680 lehrt zur Erzielung einer möglichst großen Reichweite des Hochdruckstrahles, daß der flüssige Stoff in Form eines intermittierend verdichteten Strahles injiziert wird oder daß dem flüssigen Stoff vor dem Austritt aus der Injektionsvorrichtung eine verdichtete gasförmige Phase zugeführt wird. Die Durchmischung von Flüssigkeit und Luft erfolgt somit bei diesem bekannten Verfahren bereits vor der Austrittsöffnung.

Die Durchmischung von Flüssigkeit und Gas ist auch bereits aus der DE-PS 693 642 bekannt.

Es hat sich gezeigt, daß ein verhältnismäßig großer technischer Aufwand erforderlich ist, um einen intermittierenden Betrieb auch unter harten Baustellen-Einsatzbedingungen betriebssicher und zuverlässig durchzuführen, und es hat sich weiterhin herausgestellt, daß bei einem derartigen intermittierenden Betrieb im allgemeinen die Reichweite in vielen Anwendungsfällen nicht als voll befriedigend angesehen werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, durch welches mit einer besonders einfachen und robusten gerätetechnischen Einrichtung, die sich durch sehr geringe Störanfälligkeit und hohe Betriebssicherheit sowie Zuverlässigkeit auszeichnet, gleichwohl eine außerordentlich große Reichweite ermöglicht wird.

Weiterhin soll gemäß der Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geschaffen werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung vor, daß der gasförmige Stoff in wenigstens einem diskreten, von dem Flüssigkeitsstrahl getrennten Gasstrahl injiziert wird und daß der Gasstrahl im wesentlichen parallel zu und auf einem Abstand von dem Flüssigkeitsstrahl geführt wird, welcher in der Größenordnung einiger Flüssigkeitsstrahl-Durchmesser liegt.

Gemäß der Erfindung wird der ebenso verblüffende wie erhebliche technische Fortschritt erreicht, daß trotz einer gerätetechnisch gegenüber den bekannten Einrichtungen außerordentlich einfachen, leichten, kompakten, fast primitiv anmutenden Einrichtung Reichweiten erzielbar sind, welche diejenigen Reichweiten noch übertreffen, die bisher nur mit erheblichem technischem Aufwand, jedoch nicht mit der gleichen Zuverlässigkeit, erreichbar waren.

Eine besonders leicht realisierbare und ebenso robuste wie einfache Ausführungsform der Erfindung ergibt sich dadurch, daß der Gasstrahl ebenso wie der Flüssigkeitsstrahl mit einem runden Querschnitt ausgebildet wird und daß der Durchmesser des Gasstrahls in der Größenordnung dem Durchmesser des Flüssigkeitsstrahls entspricht. Es hat sich gezeigt, daß praktisch unverändert dieselben vorteilhaften Ergebnisse hinsichtlich der Reichweite erreichbar sind, wenn der Abstand zwischen den beiden Strahlen geringfügig variiert wird. Dabei können die beiden Strahlen nebeneinander oder auch übereinander angeordnet werden, ohne daß durch derartige unterschiedliche Anordnung nennenswerte Abweichungen im Ergebnis zu verzeichnen wären.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß eng benachbart nebeneinander mehrere Gasstrahlen gebildet werden. Vorzugsweise wird dabei vorgesehen, daß unabhängig von der Anzahl der verwendeten Gasstrahlen der Gesamtgasstrahlquerschnitt

jeweils konstant gehalten wird.

Weiterhin kann vorzugsweise vorgesehen sein, daß bei einem runden Querschnitt des Flüssigkeitsstrahls der Gasstrahl mit einem lamellenförmigen Querschnitt gebildet wird oder daß der Gasstrahl mit einem Querschnitt gebildet wird, der die Konfiguration eines langgestreckten, schmalen Rechtecks aufweist, welches radial-symmetrisch zu dem Flüssigkeitsstrahl angeordnet wird oder daß der Gasstrahl mit einem leicht gewölbten lamellenförmigen Querschnitt gebildet wird. Dabei kann die Anordnung vorteilhafterweise derart gebildet werden, daß der Gasstrahl mit einer Querschnittsfläche gebildet wird, die größer als die Querschnittsfläche des Flüssigkeitsstrahls ist.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, daß getrennt von der Flüssigkeitsstrahl-Austrittsöffnung wenigstens eine diskrete Gasstrahl-Austrittsöffnung vorgesehen ist und daß die Gasstrahl-Austrittsöffnung auf einem Abstand von der Flüssigkeitsstrahl-Austrittsöffnung angeordnet ist, welcher in der Größenordnung einiger Durchmesser der Flüssigkeitsstrahl-Austrittsöffnung liegt. Eine derartige Vorrichtung ist nicht nur außerordentlich einfach herzustellen, sondern erweist sich vor allem im Gebrauch als sehr robust, betriebssicher, sowie insbesondere zur Erzielung reproduzierbarer Ergebnisse hervorragend geeignet. Es werden mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch dann gleichbleibend gute Reich-

weiten-Ergebnisse erzielt, wenn die Größe und/oder der Abstand der beiden Öffnungen variiert werden. Es können beim Gebrauch die beiden Öffnungen ebensogut nebeneinander wie übereinander oder auch in einer beliebigen anderen relativen räumlichen Lage zueinander verwendet werden, ohne daß das erzielte Ergebnis dadurch nennenswert beeinflußt würde.

Es hat sich in der Praxis gezeigt, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung auch keineswegs anfällig gegen Abnutzungs-Erscheinungen ist, denn auch bei einer durch Verschleiß und/oder Fremdeinwirkung herbeigeführten Veränderung der Oberfläche im Öffnungsbereich wird das gleichbleibend gute Reichweiten-Ergebnis nicht nachteilig beeinträchtigt. Die Formgebung der Öffnungen im Strahl-Austrittsbereich spielt keine besondere Rolle.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß die Gasstrahl-Austrittsöffnung und die Flüssigkeitsstrahl-Austrittsöffnung jeweils einen runden Querschnitt aufweisen und daß der Durchmesser der Gasstrahl-Austrittsöffnung und der Durchmesser der Flüssigkeitsstrahl-Austrittsöffnung in der Größenordnung gleich sind. Dadurch wird der weitere Vorteil erreicht, daß die beiden Austrittsöffnungen austauschbar sind, so daß grundsätzlich auch bei einer Verwechslung der Anschlüsse von Flüssigkeit und Luft gleichbleibend gute Arbeitsergebnisse erzielt werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß auf dem Düsenträger eng benachbart nebeneinander mehrere Gasstrahl-Austrittsöffnungen angeordnet sind. Es können zwei oder auch eine größere Anzahl von Gasstrahl-Austrittsöffnungen verwendet werden, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, daß der Gesamtluftstrahldurchmesser unabhängig von der Anzahl der verwendeten Gasstrahl-Austrittsöffnungen im wesentlichen konstant gehalten ist. Vorzugsweise sind mehrere Gasstrahl-Austrittsöffnungen eng benachbart nebeneinander angeordnet.

Eine vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes sieht vor, daß bei einem runden Querschnitt der Flüssigkeitsstrahl-Austrittsöffnung die Gasstrahl-Austrittsöffnung schlitzförmig ausgebildet ist. Dabei kann die Anordnung vorzugsweise derart getroffen sein, daß die Gasstrahl-Austrittsöffnung einen Querschnitt aufweist, der die Konfiguration eines langgestreckten, schmalen Rechtecks aufweist, welches radial-symmetrisch zu der Flüssigkeitsstrahl-Austrittsöffnung angeordnet ist oder daß die Gasstrahl-Austrittsöffnung die Konfiguration eines leicht bogenförmig gewölbten Schlitzes aufweist oder daß die Querschnittsfläche der Gasstrahl-Austrittsöffnung größer als die Querschnittsfläche der Flüssigkeitsstrahl-Austrittsöffnung ausgebildet ist.

Gemäß der Erfindung kann mit einer außerordentlich einfachen gerätetechnischen Anordnung bei sehr geringem



Raumbedarf weitgehend erschütterungsfrei und vor allem umweltfreundlich eine Bodenverbesserung und/oder eine Abdichtung durch Einbringung von Zement-Suspensionen in die verschiedensten Bodenarten durchgeführt werden. Auf diese Weise können auch bei sonst nicht tragfähigen Böden Bauwerke errichtet und grundsätzlich nachträglich unterfangen werden, und zwar ebenso für eine Bauwerks-Sanierung wie für den Aushub einer Baugrube unmittelbar benachbart neben dem Fundament eines Bauwerks.

Die Erfindung wird nachfolgend beispielsweise anhand der Zeichnung beschrieben; in dieser zeigen die Figuren 1 bis 4 alternative Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer rein schematischen Vorderansicht.

Die Fig.1 zeigt rein schematisch einen Düsenträger 10 in einer Vorderansicht. Während der Düsenträger 10 gemäß der Darstellung in der Fig.1 die Konfiguration eines Sechsecks aufweist, könnte dieser Düsenträger auch jede andere beliebige geometrische Konfiguration haben, beispielsweise rund ausgebildet sein.

Zur Vereinfachung der Darstellung sind die Zuleitungen für Flüssigkeit einerseits und für Gas andererseits nicht dargestellt, es sind vielmehr nur für die Austrittsöffnungen hinsichtlich ihrer Form, Größe und in bezug auf ihre relative Lage in den Figuren 1 bis 4 vorteilhafte gerätetechnische Ausführungsformen veranschaulicht.

Gemäß der Darstellung in der Fig. 1 ist eine Flüssigkeitsstrahl-Austrittsöffnung 11 in Form einer Bohrung vorgesehen, die einen Durchmesser von einigen Millimetern aufweist. Auch in den Fig. 2,3 und 4 ist die Flüssigkeitsstrahl-Austrittsöffnung jeweils als Bohrung 21,31 bzw. 41 dargestellt, obwohl grundsätzlich auch andere Querschnittsformen für eine Flüssigkeitsstrahl-Austrittsöffnung brauchbar sind.

Zur Vereinheitlichung der Darstellung ist auch in den Fig. 2,3 und 4 jeweils der Düsenträger 20,30 bzw.40 mit einer sechseckigen Konfiguration gezeichnet. Es versteht sich, daß unabhängig von Form und Lage der Austrittsöffnungen der Düsenträger beispielsweise auch rund oder viereckig ausgebildet sein oder auch eine anderweitige geometrische Konfiguration haben könnte.

Nach der Fig.2 sind benachbart zu der Flüssigkeitsstrahl-Austrittsöffnung 21 zwei Gasstrahl-Austrittsöffnungen 22a und 22b vorhanden. Es könnten jedoch auch weitere Gasstrahl-Austrittsöffnungen vorgesehen sein, die dann vorzugsweise alle in dem durch die beiden Gasstrahl-Austrittsöffnungen 22a und 22b festgelegten Bereich angeordnet sein sollten.

Nach der Darstellung in der Fig. 3 ist auf Abstand von der Flüssigkeitsstrahl-Austrittsöffnung 31 eine schlitzförmige Gasstrahl-Austrittsöffnung 32 angeordnet. Die

schlitzförmige Gasstrahl-Austrittsöffnung hat einen Querschnitt, welcher einem langgestreckten, schmalen Rechteck entspricht.

Nach der Darstellung in der Fig.4 ist auf Abstand von und benachbart zu der Flüssigkeitsstrahl-Austrittsöffnung 41 eine Gasstrahl-Austrittsöffnung 42 angebracht, die als leicht bogenförmig gewölbter Schlitz ausgebildet ist.

Wenn dafür gesorgt wird, daß die Öffnungsquerschnitte der verschiedenen Gasstrahl-Austrittsöffnungen, wie sie in den Fig.1,2,3 und 4 dargestellt sind, jeweils insgesamt gleich sind, ergeben sich auch hinsichtlich der Arbeitsergebnisse keine nennenswerten Abweichungen. Grundsätzlich kann natürlich gemäß den oben niedergelegten Erläuterungen das Verhältnis zwischen der Querschnittsfläche der Flüssigkeits-Austrittsöffnung einerseits und der Gasstrahl-Austrittsöffnung andererseits variiert werden, ohne daß erhebliche Abweichungen im Arbeitsergebnis erreicht werden, da auch die Arbeitsdrücke und damit die Austrittsgeschwindigkeiten nach den aus dem Stand der Technik bekannten Erfahrungsregeln variiert und angepaßt werden können.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Verfestigen und/oder Abdichten eines vorgebbaren Bereichs im Erdboden, insbesondere zur Herstellung von Gründungen, Unterfangungen oder Abdichtungen in einem Baugrund, durch Injizieren von wenigstens einem flüssigen Stoff in wenigstens einem energiereichen Flüssigkeitsstrahl, unter gleichzeitiger Zugabe eines gasförmigen Stoffes, dadurch gekennzeichnet, daß der gasförmige Stoff in wenigstens einem diskreten, von dem Flüssigkeitsstrahl getrennten Gasstrahl injiziert wird und daß der Gasstrahl im wesentlichen parallel zu und auf einem Abstand von dem Flüssigkeitsstrahl geführt wird, welcher in der Größenordnung einiger Flüssigkeitsstrahl-Durchmesser liegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasstrahl ebenso wie der Flüssigkeitsstrahl mit einem runden Querschnitt ausgebildet wird und daß der Durchmesser des Gasstrahls in der Größenordnung dem Durchmesser des Flüssigkeitsstrahls entspricht.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eng benachbart nebeneinander mehrere Gasstrahlen gebildet werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem runden Querschnitt des Flüssigkeitsstrahls der Gasstrahl mit einem lamellenförmigen Querschnitt gebildet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasstrahl mit einem Querschnitt gebildet wird, der die Konfiguration eines langgestreckten, schmalen Rechtecks aufweist, welches radial-symmetrisch zu dem Flüssigkeitsstrahl angeordnet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasstrahl mit einem leicht gewölbten lamellenförmigen Querschnitt gebildet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasstrahl mit einer Querschnittsfläche gebildet wird, die größer als die Querschnittsfläche des Flüssigkeitsstrahls ist.
8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit einem Injektionsrohr und einem daran angeordneten Düsenträger mit einer Flüssigkeitsstrahl-Austrittsöffnung und einer Gasstrahl-Austrittsöffnung, dadurch gekennzeichnet,

daß getrennt von der Flüssigkeitsstrahl-Austrittsöffnung (11,21,31,41) wenigstens eine diskrete Gasstrahl-Austrittsöffnung (12,22,32,42) vorgesehen ist und daß die Gasstrahl-Austrittsöffnung (12,22,32,42) auf einem Abstand von der Flüssigkeitsstrahl-Austrittsöffnung (11,21,31,41) angeordnet ist, welcher in der Größenordnung einiger Durchmesser der Flüssigkeitsstrahl-Austrittsöffnung (11,21,31,41) liegt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Gasstrahl-Austrittsöffnung (12) und die Flüssigkeitsstrahl-Austrittsöffnung (11) jeweils einen runden Querschnitt aufweisen und daß der Durchmesser der Gasstrahl-Austrittsöffnung (12) und der Durchmesser der Flüssigkeitsstrahl-Austrittsöffnung (11) in der Größenordnung gleich sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 oder 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß auf dem Düsenträger (20) eng benachbart nebeneinander mehrere Gasstrahl-Austrittsöffnungen (22 a und 22 b) angeordnet sind (Fig. 2).
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß bei einem runden Querschnitt der Flüssigkeitsstrahl-Austrittsöffnung (31) die Gasstrahl-Austrittsöffnung (32,42) schlitzförmig ausgebildet ist (Fig.3, Fig.4).

12. Vorrichtung nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Gasstrahl-Austrittsöffnung (32) einen Querschnitt aufweist, der die Konfiguration eines langgestreckten, schmalen Rechtecks aufweist, welches radial-symmetrisch zu der Flüssigkeitsstrahl-Austrittsöffnung (31) angeordnet ist (Fig.3).
13. Vorrichtung nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Gasstrahl-Austrittsöffnung (42) die Konfiguration eines leicht bogenförmig gewölbten Schlitzes aufweist (Fig.4).
14. Vorrichtung nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Querschnittsfläche der Gasstrahl-Austrittsöffnung größer als die Querschnittsfläche der Flüssigkeitsstrahl-Austrittsöffnung ausgebildet ist.

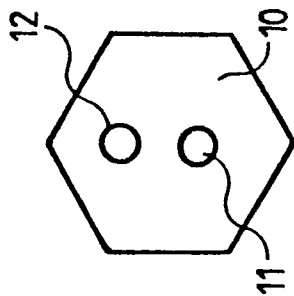


Fig. 1

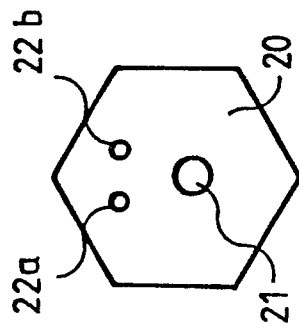


Fig. 2

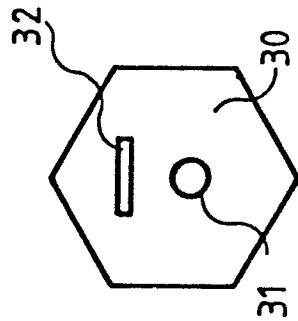


Fig. 3

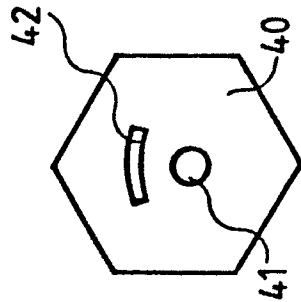


Fig. 4





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0202438

Nummer der Anmeldung

EP 86 10 4492

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	FR-A-2 341 014 (C.C.P. ITALIA)  * Seite 4, Zeilen 1-13, 26-33; Seite 11, Zeilen 14-18; Seite 15, Zeilen 33-39; Seite 16, Zeilen 1-6; Seite 17, Zeilen 1-17, 30-36; Seite 18, Zeilen 14-24; Figuren 11-13 *	1, 2, 8, 9	E 02 D 3/12
A	GB-A- 7 085 (FERRAR) (A.D. 1914)		
A	FR-A-2 194 368 (NAGASHIMA)		
A	EP-A-0 081 620 (NIHON)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			E 02 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18-08-1986	Prüfer RUYMBEKE L.G.M.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein- stimmendes Dokument			