

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 672 820 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95101389.5**

(51) Int. Cl.⁶: **E21D 9/08**

(22) Anmeldetag: **02.02.95**

(30) Priorität: **17.03.94 DE 4409049**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.09.95 Patentblatt 95/38

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR NL

(71) Anmelder: **HOCHTIEF AKTIENGESELLSCHAFT
VORM. GEBR. HELFMANN
Rellinghauser Strasse 53-57
D-45128 Essen (DE)**

(72) Erfinder: **Melzer, Karl-Heinz, Dipl.-Ing.
Jasminweg 1**

D-44869 Bochum (DE)

Erfinder: **Heerssen, Rolf**

Ouellenweg 33

D-25421 Pinneberg (DE)

Erfinder: **Kalthoff, Detlef, Dipl.-Ing.**

Köllerholzweg 89

D-44879 Bochum (DE)

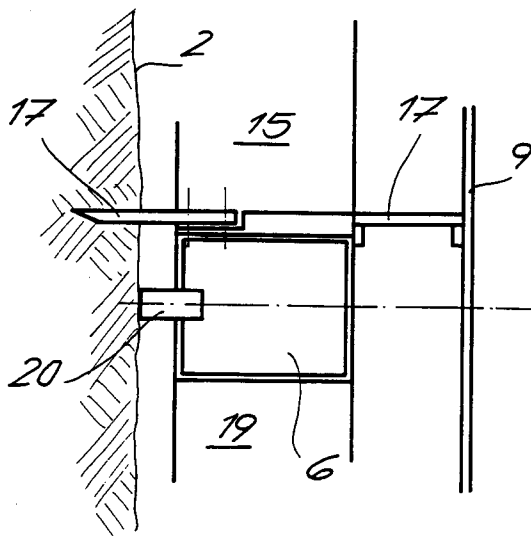
(74) Vertreter: **Masch, Karl Gerhard, Dr. et al
Patentanwälte,
Andrejewski, Honke & Partner,
Postfach 10 02 54
D-45002 Essen (DE)**

(54) **Verfahren zum Ersetzen von Stützflüssigkeit durch Druckluft und Hydroschild zur Durchführung des Verfahrens.**

(57) Ein Hydroschild weist in einer Abbaukammer (8) ein Schneidrad (3) auf; die Abbaukammer (8) ist durch eine mit Abstand von der Ortsbrust (2) in einem Schildmantel (1) angeordnete Tauchwand (9) und eine Druckwand (10) gebildet. Zum Ersetzen der die Ortsbrust (2) stützenden Flüssigkeit durch Druckluft wird die Stützflüssigkeit zunächst in einem oberen Querschnittsbereich (15) bei gleichzeitigem Ersatz durch Druckluft abgelassen. Danach wird zwischen dem oberen und unteren Querschnittsbereich (15 bzw. 19) eine im wesentlichen horizontale dichte Abtrennung eingebracht, und zwar mit Stützblechen (17) und zugeordneten Dichtungsmitteln (16). Anschließend wird der oberhalb der Abtrennung liegende obere Querschnittsbereich (15) mit einem Festbestandteile enthaltenden Stützmaterial derart verfüllt, daß es die Stützfunktion übernehmen kann und ein Durchströmen oder Umströmen mit Luft ausgeschlossen wird. Anschließend wird die im unteren Querschnittsbereich befindliche Stützflüssigkeit durch Druckluft ersetzt. Nach dem Abschluß von Vorrichtungen in dem mit Druckluft beaufschlagten Bereich werden die vorangegangenen Verfahrensschritte in umgekehrter Reihenfolge bis zur vollständigen Füllung der Abbaukammer mit Stützflüssigkeit

vollzogen.

Fig. 4



EP 0 672 820 A1

Die Erfindung betrifft einerseits ein Verfahren zum Ersetzen von in einem Hydroschild die Ortsbrust stützender Stützflüssigkeit durch Druckluft, wobei die Stützflüssigkeit zunächst in einem oberen Querschnittsbereich einer Abbaukammer bei gleichzeitigem Ersatz durch Druckluft abgelassen wird, und andererseits einen Hydroschild zur Durchführung des Verfahrens, mit einem Schneidrad in einer Abbaukammer, die durch eine mit Abstand von der Ortsbrust in einem Schildmantel angeordnete Tauchwand und Druckwand gebildet ist.

Beim Vortrieb oder Bohren von Tunnelquerschnitten nach dem Hydroschildprinzip wird die Ortsbrust mittels einer Stützflüssigkeit unter Drucksteuerung mit einem Luftpilster gestützt. Zur Durchführung von Wartungsarbeiten, z. B. für einen Werkzeugwechsel, oder zur Beseitigung von Hindernissen, wie z. B. großen Steinen, Baumstämmen oder Stahlteilen, ist es oftmals notwendig, in die Abbaukammer einzusteigen. Dies erfolgt bisher durch vollständiges oder teilweises Absenken der Stützflüssigkeit bei gleichzeitiger Beaufschlagung mit Druckluft. Bei teilweiser Absenkung ist dies nur im oberen Querschnittsbereich möglich.

Die beschriebene Verfahrensweise setzt zwingend entsprechende Standsicherheitsnachweise voraus. Für die Standsicherheit der Ortsbrust muß der Stützdruck größer sein als der anstehende Erd- und Wasserdruck. Für die Standsicherheit gegen "Ausbläser" muß der vorhandene Luftdruck geringer sein als die Auflast. Bei bestimmten vorhandenen Randbedingungen, z. B. bei geringer Überdeckung von der Oberkante Ausbruchquerschnitt bis Oberkante Gelände und bei variablen Wasserständen, ist die Standsicherheit gegen "Ausbläser" mit der bisherigen Verfahrensweise nicht mehr gegeben. Das gilt insbesondere bei großen Ausbruchquerschnitten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, im Rahmen der eingangs genannten Maßnahmen die "Ausbläsergefahr" auszuschließen.

Hierzu lehrt die Erfindung in verfahrensmäßiger Hinsicht, daß danach - d. h. nach dem Ablassen der Stützflüssigkeit im oberen Querschnittsbereich - zwischen dem oberen und dem unteren Querschnittsbereich eine im wesentlichen horizontale, dichte Abtrennung eingebracht wird, daß anschließend der oberhalb der Abtrennung liegende obere Querschnittsbereich mit einem Festbestandteile enthaltenden Stützmaterial derart kraftschlüssig verfüllt wird, daß es in dem oberen Teil der Abbaukammer die erforderliche statische Stützfunktion übernehmen kann, daß abschließend die im unteren Querschnittsbereich befindliche Stützflüssigkeit durch Druckluft ersetzt wird und daß nach dem Abschluß von Verrichtungen in dem mit Druckluft beaufschlagten Bereich die vorangegangenen Ver-

fahrensschritte in umgekehrter Reihenfolge bis zur vollständigen Füllung mit Stützflüssigkeit vollzogen werden. Nach bevorzugter Ausführungsform wird nach Ablassen der Stützflüssigkeit auf die Ortsbrust eine Versiegelung aus Spritzbeton, Kunststoffolien oder dergleichen aufgetragen.

Die Erfindung geht bei den beschriebenen Maßnahmen von der überraschenden Erkenntnis aus, daß die Sicherheit gegen "Ausbläser" bei der Durchführung von Wartungsarbeiten in der Arbeitskammer erheblich verbessert werden kann, wenn eine Teilabsenkung der Stützflüssigkeit ausschließlich im unteren Querschnittsbereich durchgeführt wird.

In vorrichtungsmäßiger Hinsicht ist der erfindungsgemäße Hydroschild gekennzeichnet durch Stützbleche, mit deren Hilfe eine im wesentlichen horizontale Abtrennung in der Abbaukammer herstellbar ist, und den Stützblechen zugeordnete Abdichtungsmittel. Im einzelnen sind insoweit mehrere Ausgestaltungsmöglichkeiten gegeben. So sind nach einer bevorzugten Ausführungsform die Stützbleche auf horizontal gestellten Radarmen des Schneidrades und/oder an der Tauchwand befestigten Wandauflagern auflagerbar. In diesem Zusammenhang empfehlen sich insbesondere aus der Tauchwand vorteilhaft teleskopierbare und auf den Radarmen abstützbare Tragrohre für die Stützbleche. Besonders einfach gestaltet sich dann die Handhabung, wenn die Stützbleche scharnierartig miteinander bzw. mit der Tauchwand verbunden und an die Tragrohre angekoppelt sind. Eine andere Ausführungsform, die allein oder in Kombination mit den zuvor beschriebenen Maßnahmen verwirklicht werden kann, besteht darin, daß die Stützbleche hydraulisch ausfahrbar und/oder ausklappbar an den Radarmen des Schneidrades befestigt sind. Es können aber auch teleskopierbare Stützbleche an der Tauchwand befestigt sein. Jedenfalls wird es darüber hinaus möglich sein, zur Ortsbrust weisende Stützbleche durch Verschieben des Schneidrades in die Ortsbrust zu drücken.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1** einen Längsschnitt durch einen Hydroschild,
- Fig. 2** eine Vorderansicht eines Teils des Gegenstandes der Fig. 1,
- Fig. 3** einen neben der Achse des Hydroschildes geführten Längsschnitt, wobei sich der Hydroschild in einem anderen Zustand befindet,
- Fig. 4 bis 7** andere Ausführungsformen des Gegenstandes der Fig. 1 bis 3 und
- Fig. 8 bis 10** eine weitere geänderte Ausführungsform des Gegenstandes

der Fig. 1 bis 3 in verschiedenen Funktionsstellungen.

Wie in den Fig. 1 und 2 zu erkennen ist, besteht der Hydroschild im wesentlichen aus einem Schildmantel 1 und einem im Bereich der Ortsbrust 2 angeordneten Schneidrad 3. Vom Schneidrad 3 sind das Hauptlager 4, die Schneidradfelge 5, Radarme 6 und ein Zentrumsschneider 7 dargestellt. Das Schneidrad 3 arbeitet in der Abbaukammer 8, die durch eine mit Abstand von der Ortsbrust 2 angeordnete Druckwand 10 abgeschlossen ist. Vor der Druckwand 10 befindet sich eine Tauchwand 9. Zur Einschleusung in die Abbaukammer ist eine Schleuse 11 installiert. Im unteren Bereich der Abbaukammer 8 ist ein Steinbrecher 13 und ein Ansaugrohr 14 angeordnet. Die der Zufuhr der Druckluft dienenden Teile sind im einzelnen nicht dargestellt. Der mit dem Zentrumsschneider 7 ausgerüstete Hydroschild wird mit einem entsprechenden Vorlauf vor dem Schneidrad 3 in die Ortsbrust 2 gebohrt und mit gefülltem Zentrum stillgesetzt; bei Schneidrädern 3 ohne Zentrum entfällt das natürlich. Danach wird die Stützflüssigkeit bei gleichzeitiger Beaufschlagung mit Druckluft aus dem oberen Querschnittsbereich 15 abgelassen (vgl. Fig. 1, 2). Sofern vorhanden, können vor der Druckluftbeaufschlagung Stützplatten ausgefahren werden. Unter Zuhilfenahme von zwei, bis zur Horizontalen ausgerichteten Radarmen 6 des Schneidrades 3 werden dann die offenen Spalte zwischen Vorderkante der Radarme 6 und der Ortsbrust 2 und die seitlichen Spalte zum Schildmantel 1 oder zur Schneidradfelge 5 und gegebenenfalls zum Zentrumsschneider 7 abgedichtet. Die Abdichtungen 16 erfolgen auch von der Hinterkante der Radarme 6 zur Tauchwand 9. Hierzu sind von Hand eingeschleuste Stützbleche 17 oberhalb der waagrecht gestellten Radarme 6 (vgl. Fig. 2) von der Ortsbrust 2 bis Tauchwand 9 geführt; die Auflagerungen erfolgen auf den Radarmen 6 des Schneidrades 3 und an der Tauchwand 9. Eine zusätzliche Abdichtung 16 erfolgt durch dickwandige Kunststoffbahnen, Kantenschutzbahnen aus Kunststoff oder dergleichen. Als Randabdichtungsmittel können auch Schäume, aufblasbare Schläuche und vergleichbare Dichtungen eingesetzt werden. Nach Spritzbetonsicherung 18 der Ortsbrust 2 erfolgt über entsprechende Düsen die Auffüllung des oberen Querschnittsbereiches 15 mit Kunstboden, mit einem Gemisch aus Sand, Bentonit und Wasser oder mit einem Gemisch aus Sand und Schaum. Anschließend wird die Stützflüssigkeit im unteren Querschnittsbereich 19 bei gleichzeitiger Beaufschlagung mit Druckluft abgelassen. Diesen Zustand zeigt Fig. 3. Nunmehr können die notwendigen Arbeiten unter Druckluft durchgeführt werden. Nach Abschluß dieser Arbeiten erfolgt das Auffüllen des unteren Querschnitts-

bereiches 19 mit Stützflüssigkeit.

Der noch erforderliche Austausch des im oberen Querschnittsbereich 15 befindlichen Materials durch Stützflüssigkeit erfolgt über einen nicht dargestellten gesonderten Spülkreislauf. In manchen Fällen ist dieser Austausch aber auch durch Drehen des Schneidrades 3 und Abförderung des Materials über den normalen Förderkreislauf möglich.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 sind vor den mit Abbauwerkzeugen 20 ausgerüsteten Radarmen 6 des Schneidrades 3 manuell Stützbleche 17 aufgesetzt, die durch Verschieben des Schneidrades 3 in die Ortsbrust 2 gedrückt worden sind. Der verbleibende Bereich ist wie bei der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 3 ausgeführt. Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 erfolgt der Verschuß zwischen dem oberen und unteren Querschnittsbereich 15 bzw. 19 durch Stützbleche 17, die an den Radarmen 6 befestigt sind und mit Hilfe von Hydraulikpressen 21 hydraulisch ausfahrbar bzw. ausklappbar sind.

Die Ausführungsform nach Fig. 6 arbeitet mit ausfahrbaren Stützblechen 17 bzw. Verschleißmessern, die mit Hydraulikpressen 22 in der Druckwand vor- und zurückbewegbar sind. Demgegenüber sind bei der Ausführungsform nach Fig. 7 mit Hilfe der Hydraulikpressen 22 Tragrohre 23 aus der Tauchwand 9 vorteleskopierbar, die sich auf den horizontalen Radarmen 6 über Auflager 24 abstützen. Die Ausführungsform nach den Fig. 8 bis 10 arbeitet ebenfalls mit solchen teleskopierbaren Tragrohren 23. Die Stützbleche 17 sind hier aber scharnierartig miteinander bzw. mit der Tauchwand 9 verbunden und an die Tragrohre 23 angekoppelt. Bei eingefahrenen Tragrohren 23 liegen die Stützbleche 17 zusammengeklappt in einer Nische 25 der Tauchwand 9 (vgl. Fig. 8). Beim Teleskopieren der Tragrohre 23 (vgl. Fig. 9) wird die Anordnung der Stützbleche 17 entfaltet, und zwar bis in eine horizontale Lage (vgl. Fig. 10). In der Nische 25 sind Düsen 26 zum Eintragen einer Spülflüssigkeit vorgesehen, mit der die Stützbleche 17 und die Nische 25 gereinigt werden können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ersetzen von in einem Hydroschild die Ortsbrust stützender Stützflüssigkeit durch Druckluft, wobei die Stützflüssigkeit zunächst in einem oberen Querschnittsbereich bei gleichzeitigem Ersatz durch Druckluft abgelassen wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß danach zwischen dem oberen und dem unteren Querschnittsbereich eine im wesentlichen horizontale, dichte Abtrennung eingebracht wird, daß anschließend der oberhalb der Abtrennung liegende obere Querschnittsbereich mit einem Festbestandteile enthaltenden Stütz-

material derart kraftschlüssig verfüllt wird, daß es in dem oberen Teil der Abbaukammer die erforderliche statische Stützfunktion übernehmen kann, daß abschließend die im unteren Querschnittsbereich befindliche Stützflüssigkeit durch Druckluft ersetzt wird und daß nach dem Abschluß von Verrichtungen in dem mit Druckluft beaufschlagten Bereich die vorangegangenen Verfahrensschritte in umgekehrter Reihenfolge bis zur vollständigen Füllung mit Stützflüssigkeit vollzogen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Ablassen der Stützflüssigkeit auf der Ortsbrust eine Versiegelung aus Spritzbeton, Kunststoffolien oder dergleichen aufgetragen wird. 5
10
3. Hydroschild zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, mit einem Schneidrad in einer Abbaukammer, die durch eine mit Abstand von der Ortsbrust in einem Schildmantel angeordnete Tauchwand und Druckwand gebildet ist, gekennzeichnet durch Stützbleche (17) mit deren Hilfe eine im wesentlichen horizontale Abtrennung in der Abbaukammer (8) herstellbar ist, und den Stützblechen (17) zugeordnete Abdichtungsmittel (16). 20
25
4. Hydroschild nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützbleche (17) auf horizontal gestellten Radarmen (6) des Schneidrades (3) und/oder an der Tauchwand (9) befestigten Wandauflagern auflagerbar sind. 30
35
5. Hydroschild nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch aus der Tauchwand (9) vorteleskopierbare und auf den Radarmen (6) abstützbare Tragrohre (23) für die Stützbleche (17). 40
6. Hydroschild nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützbleche (17) scharnierartig miteinander sowie mit der Tauchwand (9) verbunden und an die Tragrohre (23) angekoppelt sind. 45
7. Hydroschild nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützbleche (17) hydraulisch ausfahrbar und/oder ausklappbar an den Radarmen (6) des Schneidrades (3) befestigt sind. 50
8. Hydroschild nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ortsbrust (2) weisende Stützbleche (17) durch Verschieben des Schneidrades (3) in die Ortsbrust (2) drückbar sind. 55

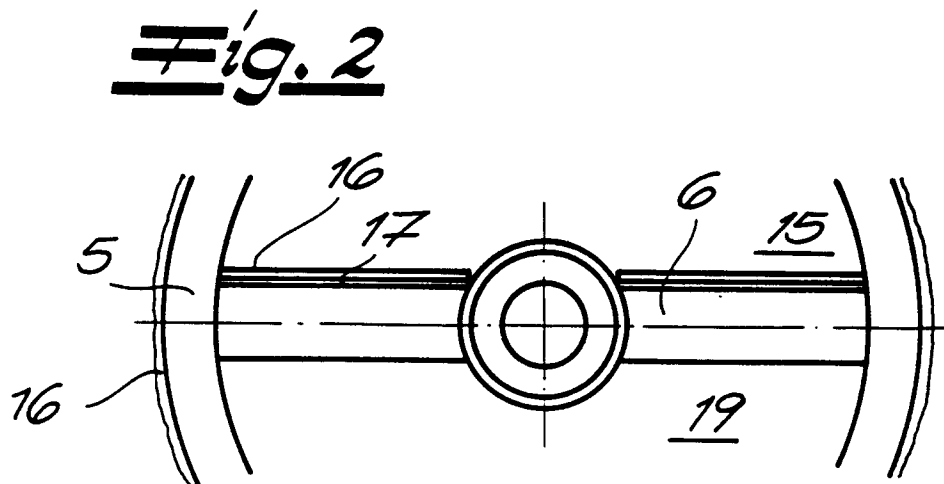
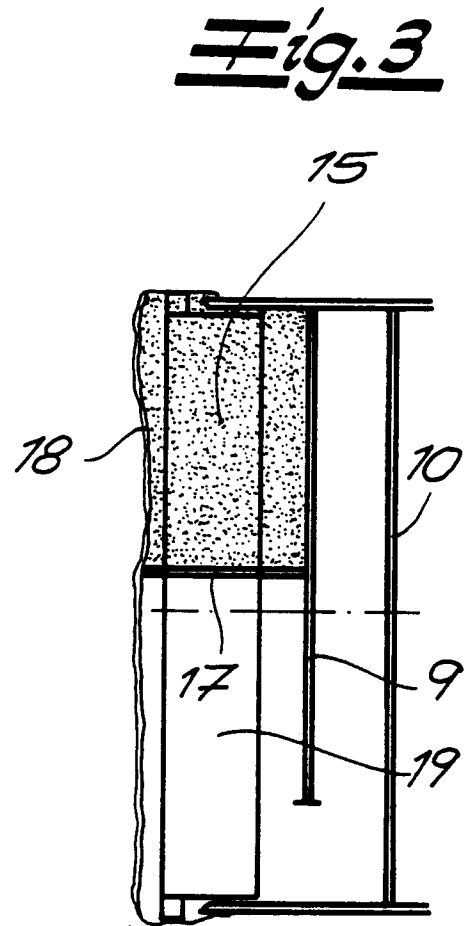
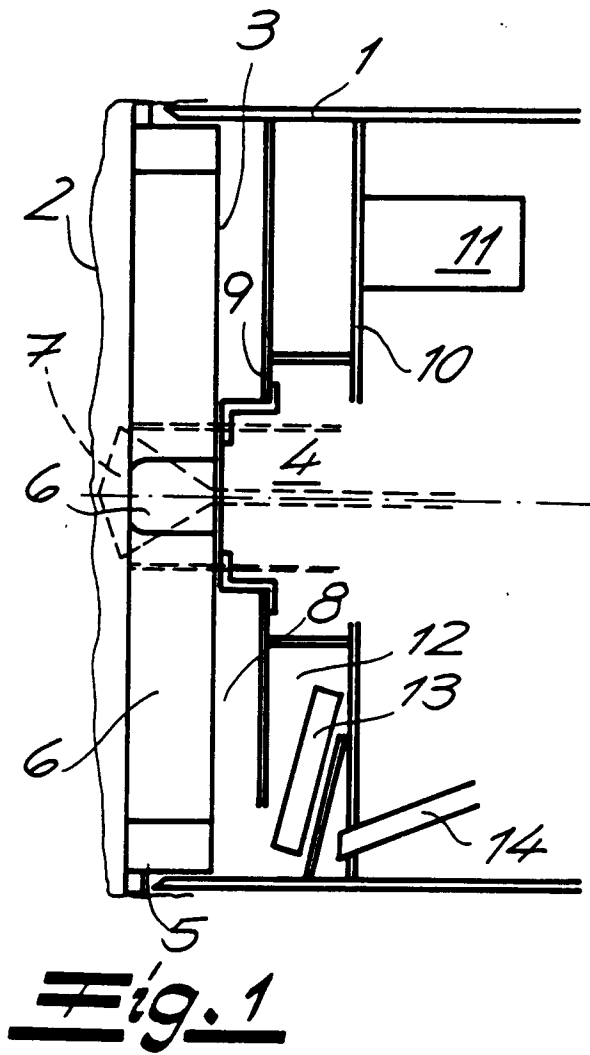


Fig. 4

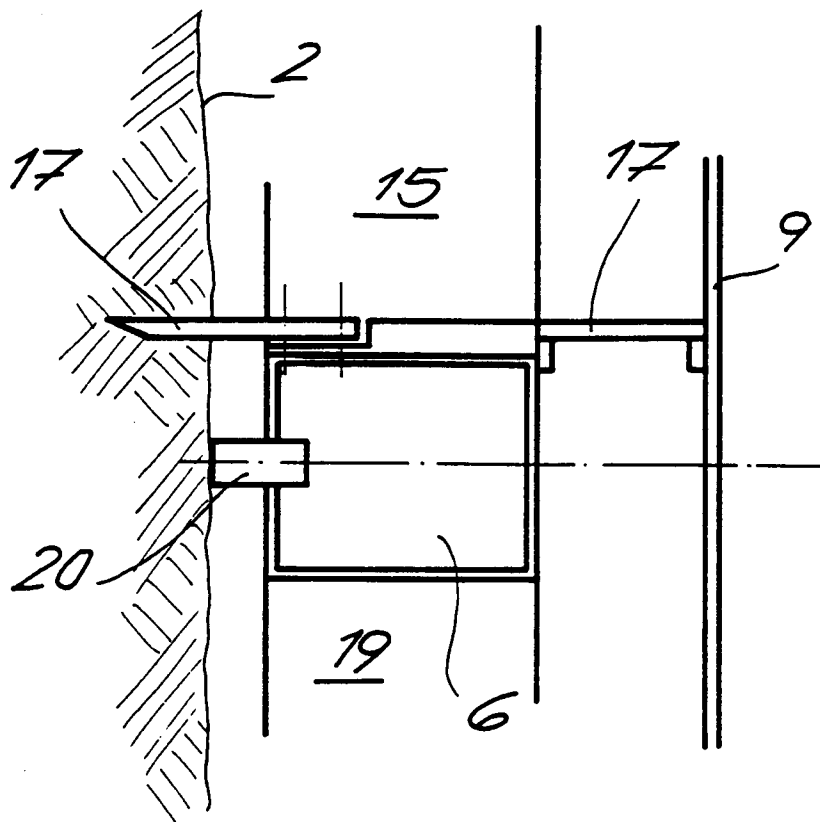


Fig. 5

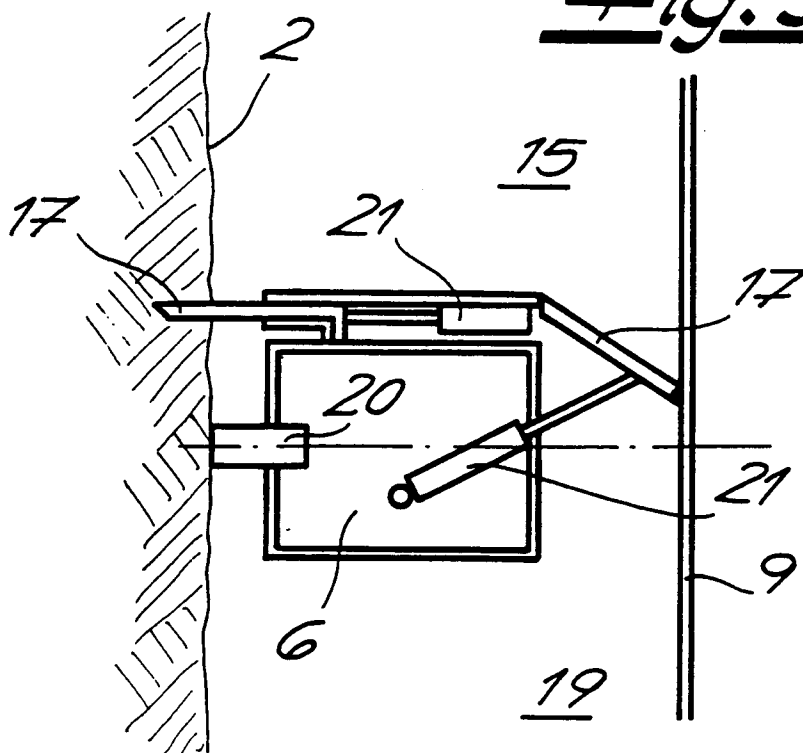


Fig. 6

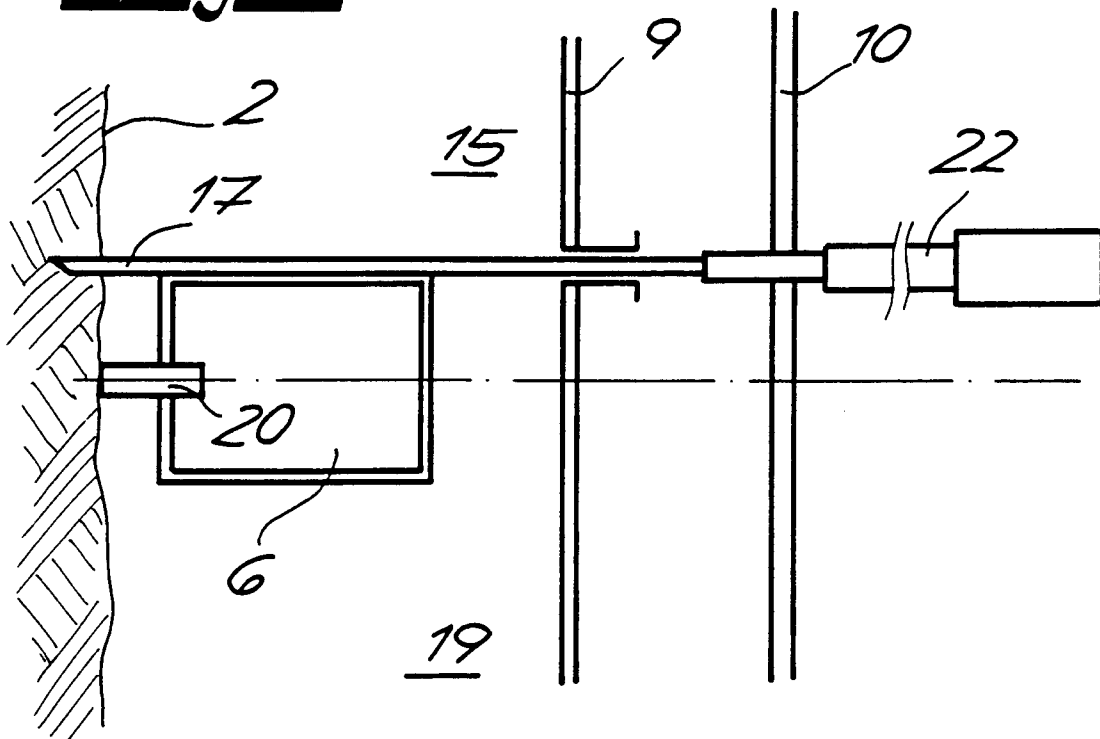
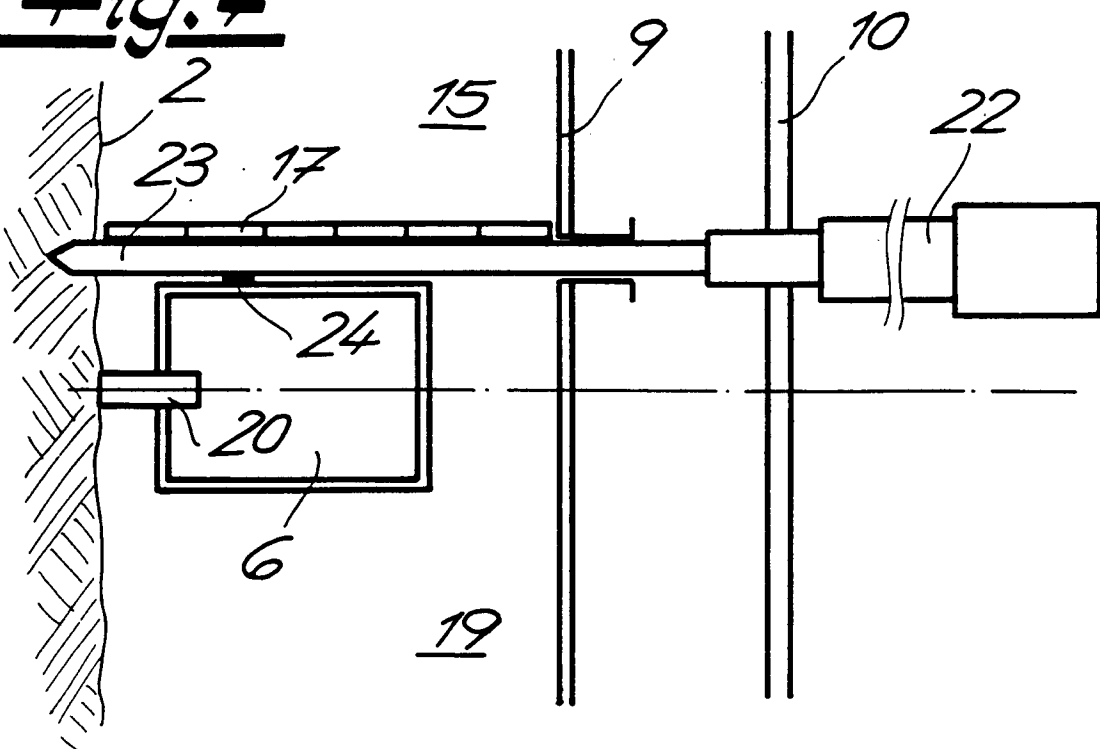
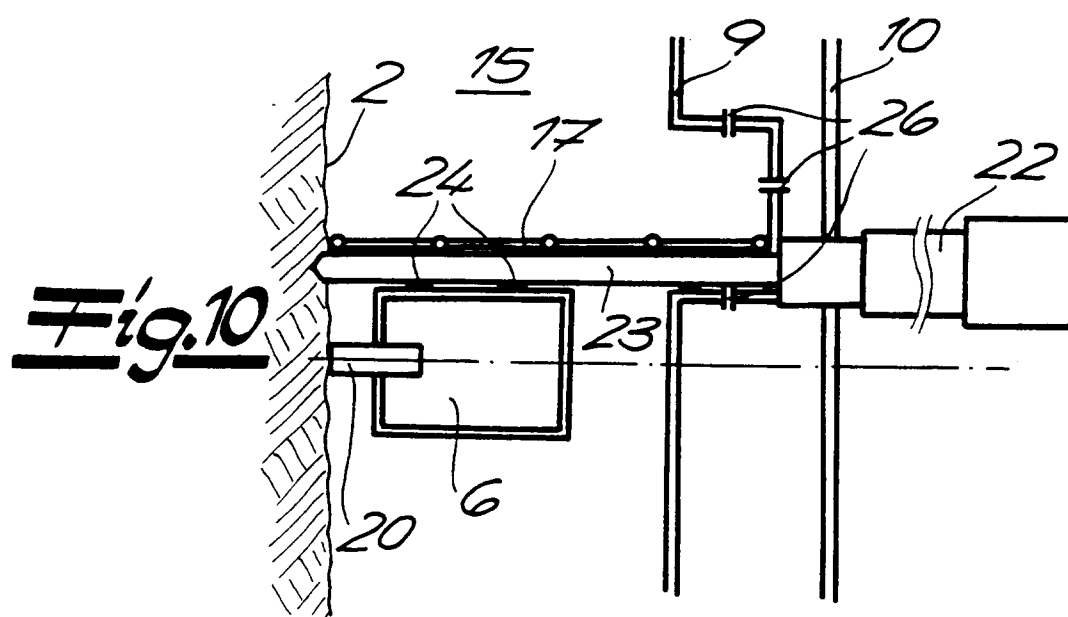
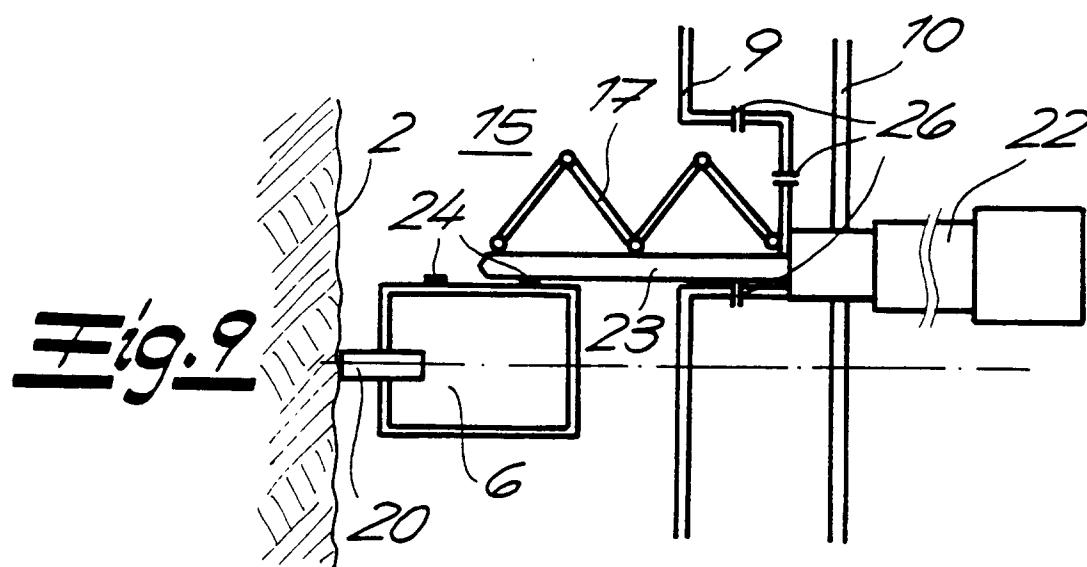
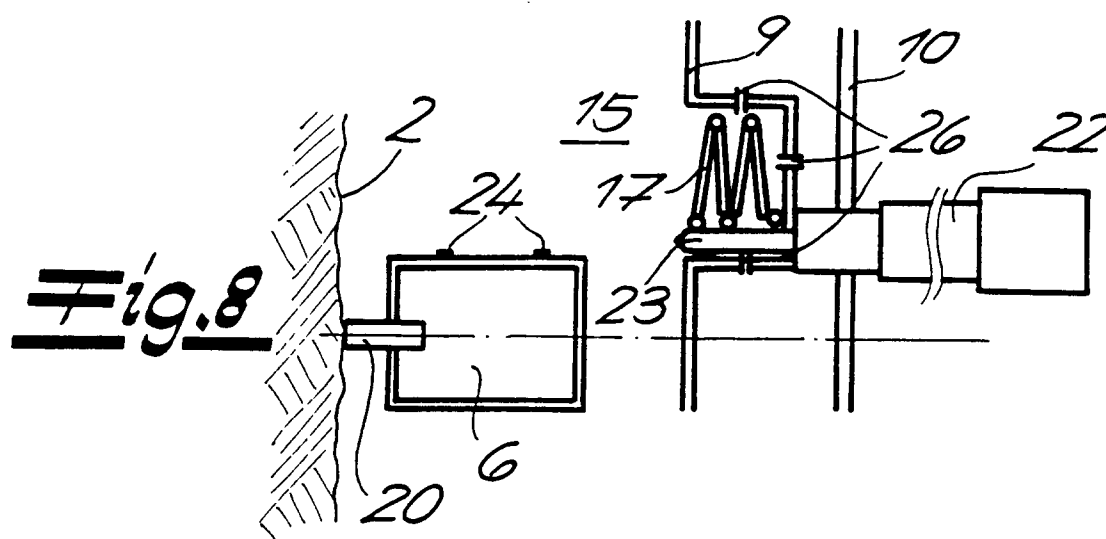


Fig. 7







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 1389

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	EP-A-0 299 133 (VOEST-ALPINE) * Zusammenfassung *	1, 3	E21D9/08
A	DE-A-36 23 553 (HOCHTIEF AG) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1, 3	
A	DE-A-29 07 768 (P. HOLZMANN AG)		
A	DE-A-25 17 874 (HOCHTIEF AG)		
			RECHERCHIERTESACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			E21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28. Juni 1995	Prüfer Fonseca Fernandez, H
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			