

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 575 708 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93105131.2**

(51) Int. Cl.⁵: **E21D 9/12, E21D 9/08**

(22) Anmeldetag: **29.03.93**

(30) Priorität: **26.06.92 DE 4221252**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.12.93 Patentblatt 93/52

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH FR GB LI

(71) Anmelder: **HOWALDTSWERKE-DEUTSCHE
WERFT AG
Werftstrasse 112-114
D-24143 Kiel(DE)**

(72) Erfinder: **Schweitzer, Karl Friedrich
Silberweg 2
W-4006 Erkrath(DE)**

(74) Vertreter: **Lüdtke, Frank et al
Preussag AG
Patente und Lizenzen
Postfach 61 02 09
D-30602 Hannover (DE)**

(54) **Steinbrecher mit Gitterrost und damit ausgerüstete Schildvortriebseinrichtung.**

(57) Die Erfindung sieht einen verbesserten Steinbrecher für eine Tunnelvortriebsmaschine vor. Der Steinbrecher ist eine Baueinheit aus einer Vorderwand, einer Rückwand, in der sich ein Gitterrost befindet, und einer mit der Rückwand verbundenen Bodenplatte. Zwischen Vorderwand und Rückwand sind die Brechwerkzeuge und deren Betätigungseinrichtungen angeordnet.

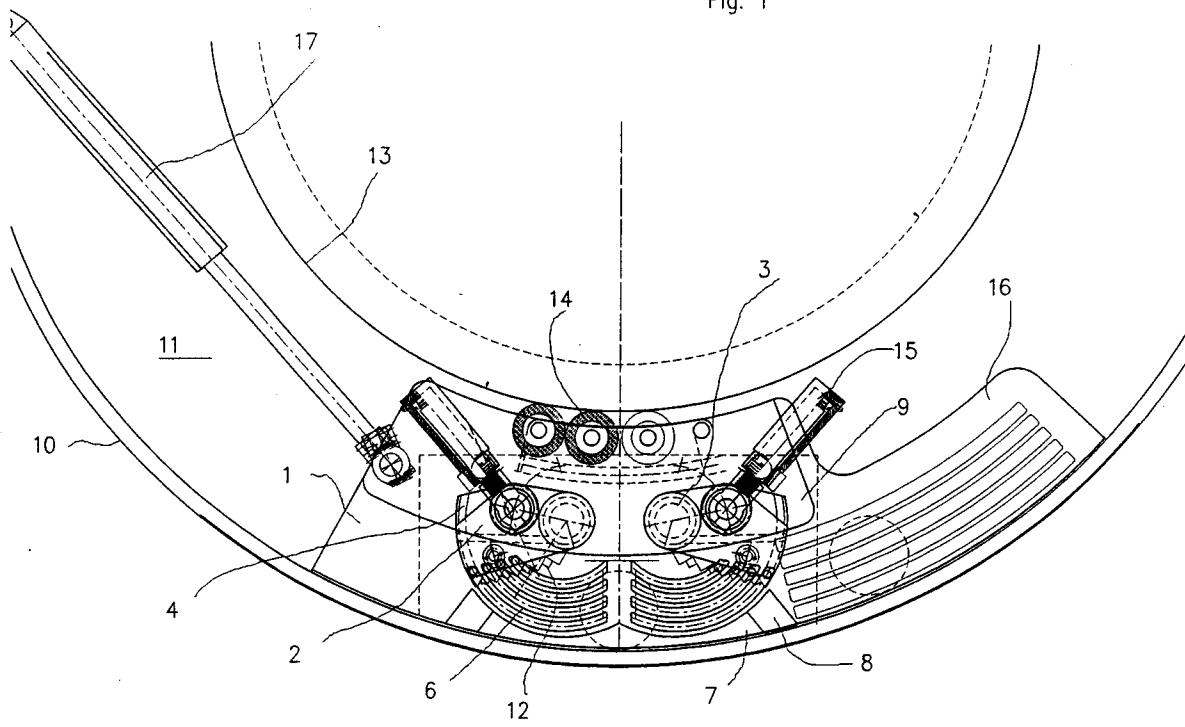
In der Rückwand 1 befinden sich Gitterrostdurchgänge 6, die so gebogen sind, daß an den Seitenwangen der Werkzeughalter 2 angeordnete Gitterrosträumer 5 in die Schlitze eingreifen können. Die Bodenführungsplatte 7 ist so ausgeformt, daß sie

auch zur Mitte zwischen den zusammengefahrenen Brechwerkzeugen 12 ansteigt. Hierdurch wird ein Verklemmen von Steinen in den Gitterrost oder zwischen Brechwerkzeugen und Führungsplatte verhindert.

Die weitere Ausgestaltung sieht vor, daß der Steinbrecher im Bedarfsfalle von einer Arbeitsstellung in eine in Umfangsrichtung seitliche Bereitschaftsstellung verschwenkt werden kann. Wegen dieser Verschwenkung sind zur Aufnahme radialer Kräfte beim Brechen der Steine Druckrollen 14 vorgesehen, die an einem Führungskranz 13 an einer senkrechten Schildwand 11 anliegen.

EP 0 575 708 A1

Fig. 1



Die Erfindung betrifft ein Steinbrecher mit Gitterrost, der beispielsweise in Verbindung mit einer Schildvortriebsmaschine mit einem Hydroschild beim Tunnelbau verwendet werden kann und eine mit einem Steinbrecher ausgerüstete Schildvortriebseinrichtung.

Ein als hydraulisch bewegter Backenbrecher ausgebildeter Steinbrecher ist in Verbindung mit einem Saugrohr z.B. eines Saugbaggers aus DE-PS 24 32 286 bekannt.

Ein in gleicher Weise als Backenbrecher gestalteter Steinbrecher wird bei einer Schildvortriebseinrichtung in DE 38 29 658 C1 beschrieben. Dieser Brecher zeigte in der Praxis Mängel, die durch Verlegen von Steinen zwischen dem Steinbrecher und dem Boden der Tunnelvortriebsmaschine entstanden sind. Außerdem verlegten Steine das Gitterrost, das neben den Steinbrecher in einer senkrechten Wand der Tunnelvortriebsmaschine angeordnet war. Über diesen Steinbrecher wird beispielsweise auch in der Rheinischen Post vom 17.08.1988 berichtet.

Weiterbildungen des vorgenannten Backenbrechers sind in EP 0 361 115 A1 angegeben. Hiernach können seitliche Leitbleche am Boden der Vortriebsmaschine verwendet werden, die seitlich den Umfang der Brechbacken bei deren Bewegung mit geringem Abstand umgeben, so daß die Backen das grobe Material unten auf dem inneren Umfang des Schildmantels zusammenschieben, was ein Verklemmen von Steinen zwischen Schildmantel und Umfang der Brechbacken nicht ausschließt. Nach einer anderen Weiterbildung kann die Schwenkachse in der senkrechten Mittelebene der Maschine geneigt sein. In diesem Fall kann ein Klassierrechen parallel zum Umfang der Brechwerkzeuge angeordnet sein, und die Werkzeuge können am Umfang Zähne aufweisen, die den Rechen freiräumen sollen. Ein solcher Rechen kann durch das Zerkleinern der Steine leicht beschädigt werden.

Die verwendete Spül- und Förderflüssigkeit besitzt infolge eines Zusatzes von z.B. Betonit die Eigenschaft, die Sedimentations-Geschwindigkeit des gelösten Materials einschließlich der Steine zu senken. Ein Zerkleinern und Absaugen der Steine kann daher nur bei Stillstand des Schneidrads an der Sohle erfolgreich geschehen. Ein Arbeiten des Steinbrechers während des Betriebes des Schneidrads führte zu Steinverklemmungen und Deformierungen des Schildbodens.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Steinbrecher und eine Schildvortriebseinrichtung so zu verbessern, daß bei ausreichender Funktion Störungen durch Verklemmen von grobem Material in einem Gitterrost oder durch das Verlegen von Ansaugöffnungen durch Steine hinter den Brechwerkzeugen nicht auftreten. Gemäß einer

bevorzugten Weiterbildung soll der Steinbrecher außerdem von einer Ruhe- oder Bereitschaftsstellung in eine geeignete Arbeitsstellung verschwenkbar sein, um ihn nur dann einzusetzen, wenn beim Tunnelbau grobes Material die Anwendung des Steinbrechers erfordert oder um ihn auch bei laufendem Schneidrad einzusetzen.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß Anspruch 1. Die bevorzugte Weiterbildung ist in Anspruch 4 angegeben. Die übrigen Ansprüche geben weitere bevorzugte Ausbildungen und die Anwendung bei einer Schildvortriebseinrichtung an.

Danach wird der Steinbrecher als eine in sich geschlossen Baueinheit hergestellt und geliefert, die je nach den zu erwartenden Bodenverhältnissen beim Tunnelbau an einer Tunnelvortriebsmaschine vorzugsweise an der Druckwand eines Hydroschildes angebracht werden kann. Diese Baueinheit umfaßt eine senkrechte Rückwand, in der sich ein Gitterrost befindet, eine nur teilweise vorhandene Vorderwand und eine Bodenführungsplatte. Zwischen Rückwand und Vorderwand sind die Brechwerkzeuge und deren hydraulische Betätigungsmittel gelagert. Die Bodenführungsplatte ist mit der Rückwand fest verbunden. Sie ist bis zur Mitte zwischen den Brechwerkzeugen entsprechend der Umfangsbewegung dieser Werkzeuge ausgeformt. Hierdurch wird ein Verlegen von Steinen zwischen dem Umfang der Brechwerkzeuge und der Bodenführungsplatte oder dem Schildmantel vermieden. Der Brechwerkzeughalter weist an seiner dem Gitterrost zugekehrten Seitenwandung zapfen- oder zahnförmige Gitterrosträumer auf, und die durch Schlitze gebildeten Gitterrostdurchgänge verlaufen entsprechend den Bewegungskurven der Gitterrosträumer bei der Bewegung der Werkzeughalter. Die Zapfen ragen vorzugsweise durch die Schlitze hindurch, so daß diese bei jeder Bewegung der Werkzeuge freigeräumt werden.

Die Anordnung der Gitterrostdurchgänge in einer senkrechten Wand vermeidet das Ablagern von Material auf den Schlitzen und dessen Eindrücken in die Schlitze hinein. Die Form der Bodenführungsplatte schließt nicht nur aus, daß am Umfang der Brechwerkzeuge eingeklemmte Steine deren Bewegung behindern, sondern diese Platte dient zugleich als Widerlager für die zwischen den Brechplatten zu zerbrechenden Steine.

Die auftretenden Kräfte beim Zerbrechen der Steine werden innerhalb der Baueinheit durch Rückwand, Vorderwand, Bodenplatte und beide gegeneinander arbeitende Hydraulikzylinder aufgenommen, so daß keine Kräfte auf die Schildvortriebsmaschine übertragen werden.

Da bei einem Bodenmaterial ohne größere Steine ein im weiteren Bereich der Ansaugöffnung für das abzufördernde Material angeordneter Steinbrecher selbst im geöffneten Zustand wegen der

Beeinträchtigung des Zuflusses zum Absaugrohr unerwünscht ist, sieht eine Weiterbildung der Erfindung vor, daß der Steinbrecher in Umfangsrichtung seitlich von der Mitte aus in einer Richtung bis 15° und in der anderen Richtung bis etwa 45° verschwenkt werden kann. Die Verschwenkung kann durch wenigstens eine an der Schildwand angeordnete hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit bewirkt werden. Mit dieser Verschwenkung wird zugleich eine weitere Gitterrostplatte vor die beispielsweise in der Druckwand vorgesehene Absaugöffnung gebracht. Die Schlitze dieser Gitterrostplatte können breiter sein als die Gitterroste in der Rückwand des Steinbrechers.

Druckrollen in Verbindung mit einem oder mehreren Schwenkzylindern ermöglichen ein Verschwenken der Baueinheit. Führungsschienen neben den Druckrollen und am Mantel der Vortriebsmaschine führen den Steinbrecher.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand des auf den beigefügten Zeichnungen vereinfacht und schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels beschrieben, das einen Steinbrecher zeigt, der zwischen einer Arbeitsstellung und einer Bereitschaftsstellung verschiebbar ist.

Es zeigen

- Fig. 1 einen Steinbrecher in Arbeitsstellung mit geöffneten Brechwerkzeugen
- Fig. 2 einen Schnitt durch den Steinbrecher gemäß Fig. 1 mit geschlossenen Brechwerkzeugen
- Fig. 3 einen Steinbrecher, der seitlich in eine Bereitschaftsstellung verschwenkt ist mit etwa geschlossenen Brechwerkzeugen.

Der Steinbrecher besteht aus einer Rückwand 1, einer Vorderwand 9, die über eine Platte verbunden sind und den zwischen beiden Wänden angeordneten Werkzeughaltern 2 mit Brechplatten 12 sowie Betätigungszylindern 15 für die Werkzeughalter 2. Die Werkzeughalter 2 sind um die Drehpunkte oder Schwenkachsen 3 durch die Betätigungszylinder 15 verschwenkbar. Mit der Rückwand 1 ist die Bodenführungsplatte 7 fest verbunden. In der Rückwand 1 befinden sich als Gitterrost eine Anzahl von Gitterrostdurchgängen oder Schlitzen 6. Die dem Gitterrost zugekehrten Seitenwangen der Werkzeughalter 2 weisen Gitterrosträumer 5 in Form Zapfen oder Zähnen oder Druckrollen auf, die die Gitterrostdurchgänge bei jeder Schwenkbewegung der Werkzeughalter freiräumen. Auf der Rückseite der Werkzeughalter 2 sind Leitbleche 4 angebracht, und an der Bodenplatte 7 befinden sich Abschrägungen 8, wodurch bei einer öffnenden Bewegung der Werkzeughalter 2 mit den Brechplatten 12 grobes Material, das sich während eines Brechvorganges an der Rückseite der Werkzeughalter staute, in den Brechraum zwischen

den sich dann wieder schließenden Brechplatten 12 geleitet wird. Ein aus den vorstehend angegebenen Elementen bestehender Steinbrecher kann in geeigneter Weise zum Beispiel an einer senkrechten Schildwand 11 eines Vortriebschildes fest montiert werden.

In einer bevorzugten Ausführung wird jedoch eine solche Baueinheit an einer senkrechten Schildwand 11 schwenkbar angeordnet. Mit Hilfe eines Schwenkzylinders 17 kann sie in eine Ruhestellung zur Seite geschwenkt werden. Ein auf diese Weise verschwenkbarer Steinbrecher wird an einem Führungskranz 13, der sich an der senkrechten Schildwand 11 befindet, geführt. Bei der Verschwenkung in die Bereitschaftsstellung werden auch die Gitterrostdurchgänge 6 zur Seite bewegt. An deren Stelle kommt eine weitere Gitterrostplatte 16, die mit dem Steinbrecher verbunden ist, in eine Position vor dem Ansaugrohr 18. Zwischen dem Steinbrecher und der Öffnung des Ausgangsrohres können Agitatoren 19 angeordnet sein, die eine Strömung der Flüssigkeit, in der feinkörniges Material durch geeignete Zusätze schwebend enthalten ist, insbesondere durch die Gitterroste zur Ansaugöffnung erzeugen. Der Raum der die Agitatoren enthält kann seitlich durch Wände abgeschlossen sein.

Der Steinbrecher kann an einer Schildwand 11 mit geeigneten Mitteln zwischen den Führungsschienen 20 in jeder erforderlichen Neigung verankert werden.

Das von dem nicht dargestellten Schneidrad losgebrochene Material wird bei einem Hydroschild durch geeignete Zusätze in der Flüssigkeit mehr oder weniger in der Schwebe gehalten und fließt mit der Flüssigkeit überwiegend über ein Gitterrost auf das Ansaugrohr zu. Vor dem Gitterrost sammeln sich grobe Brocken und größere Steine, die zerkleinert werden müssen. Bei Bedarf wird daher der vorzugsweise um die Längsmittelachse der Schildvortriebsmaschine schwenkbare Steinbrecher aus der Ruhestellung in eine geeignete Arbeitsstellung verschwenkt. Dabei strömt ein Teil des Materials wegen des Leitbleches 4 und der Abschrägung 8 zwischen die geöffneten Brechplatten 12. Für den folgenden Brechvorgang kann eine andere Arbeitsstellung gewählt werden. Im Allgemeinen wird je nach Art und Menge des von dem Steinbrecher zu bearbeitenden groberen Materials eine geeignete Winkelstellung eingestellt, wobei auch während des Betriebes eine Anpassung an die Drehzahl und Drehrichtung des Schneidrades möglich ist, die etwa den Bereich des Umfangs bestimmen, in dem sich im wesentlichen das gröbere Material auf Grund der Strömung sammelt.

Patentansprüche

1. Steinbrecher mit Gitterrost, insbesondere zur Verwendung bei einer Schildvortriebsmaschine mit Hydroschild, wobei der Steinbrecher aus zwei hydraulisch gegeneinander schwenkbaren Brechwerkzeugen besteht und im unteren Teil des Vortriebsschildes vor einem Gitterrost mit etwa anschließendem Absaugrohr an einer Schildwand angeordnet werden kann, dadurch gekennzeichnet, daß der Steinbrecher als eine in sich geschlossene Baueinheit ausgebildet ist, die eine bis etwa zum Schildmantel (10) reichende Rückwand (1), eine sich nur über den oberen Teil erstreckende, dem Schneidrad zugewandte Vorderwand (9) und eine mit der Rückwand (1) fest verbundene Bodenführungsplatte (7) umfaßt, daß die Rückwand (1) schlitzzartige Gitterrostdurchgänge (6) für das durch den Steinbrecher zerkleinerte Material aufweist und daß die Seitenwangen der Brechwerkzeughalter (2) zapfenartige Gitterrosträume (5) besitzen und die Gitterrostdurchgänge (6) entsprechend der Bewegungskurve der Gitterrosträume (5) gebogen sind, so daß jede Schwenkbewegung des Brechwerkzeughalters (2) die Gitterrostdurchgänge (6) freiräumt.
2. Steinbrecher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodenführungsplatte (7) zur Mitte zwischen den zusammengedrückten Brechplatten (12) ansteigend ausgeformt ist und den um die Schwenkachsen (3) kreisförmigen äußeren Umfänge der Brechplatten (12) mit kleinem Abstand entspricht.
3. Steinbrecher nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß an der Rückseite eines jeden Brechwerkzeughalters (2) ein Leitblech (4) angeordnet ist und die Bodenführungsplatte (7) an ihren Enden eine Abschrägung (8) aufweist, um beim Öffnen der Werkzeughalter (2) das insbesondere seitlich angestaute Material in den Brechraum zu leiten.
4. Steinbrecher nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß er als Baueinheit an einer Schildwand (11) in Umfangsrichtung verschwenkbar gelagert ist, wobei er mittels einer Anzahl von Druckrollen (14) an einem Führungskranz (13) der Schildwand (11) und/oder Führungsschienen (20) geführt wird und in jeder erforderlichen Arbeits- oder Bereitschaftsstellung verankerbar ist.
5. Steinbrecher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Baueinheit des Steinbrechers eine weitere Gitterrostplatte (16) verbunden und verschwenkbar ist.
6. Schildvortriebseinrichtung gekennzeichnet durch einen an einer senkrechten Wand (11) fest montierten, als Baueinheit ausgebildeten Steinbrecher gemäß Anspruch 1 und/oder 2 und 3.
7. Schildvortriebseinrichtung gekennzeichnet durch einen vor einer senkrechten Wand (11) in Umfangsrichtung verschwenkbar angeordneten Steinbrecher nach einem der Ansprüche 1 bis 3 und Anspruch 4 und/oder 5, wobei an der Schildwand (11) ein Führungskranz (13) und am Führungskranz (13) sowie am Schildmantel (10) Führungsschienen (20) zur Führung des Steinbrechers angeordnet und zur Schwenkung des Steinbrechers in einer geeigneten Arbeits- und Ruhestellung wenigstens ein Schwenkzylinder (17) mit der Schildwand (11) und dem Steinbrecher verbunden ist.
8. Schildvortriebseinrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Baueinheit des Steinbrechers mit Abstand vor der Ansaugöffnung des Ansaugrohres (18) angeordnet ist und sich in diesem Abstandsbe- reich Agitatoren (19) befinden, die feinkörnige- res Material insbesondere aus dem Steinbre- cher der Ansaugöffnung zuführen können.

Fig. 1

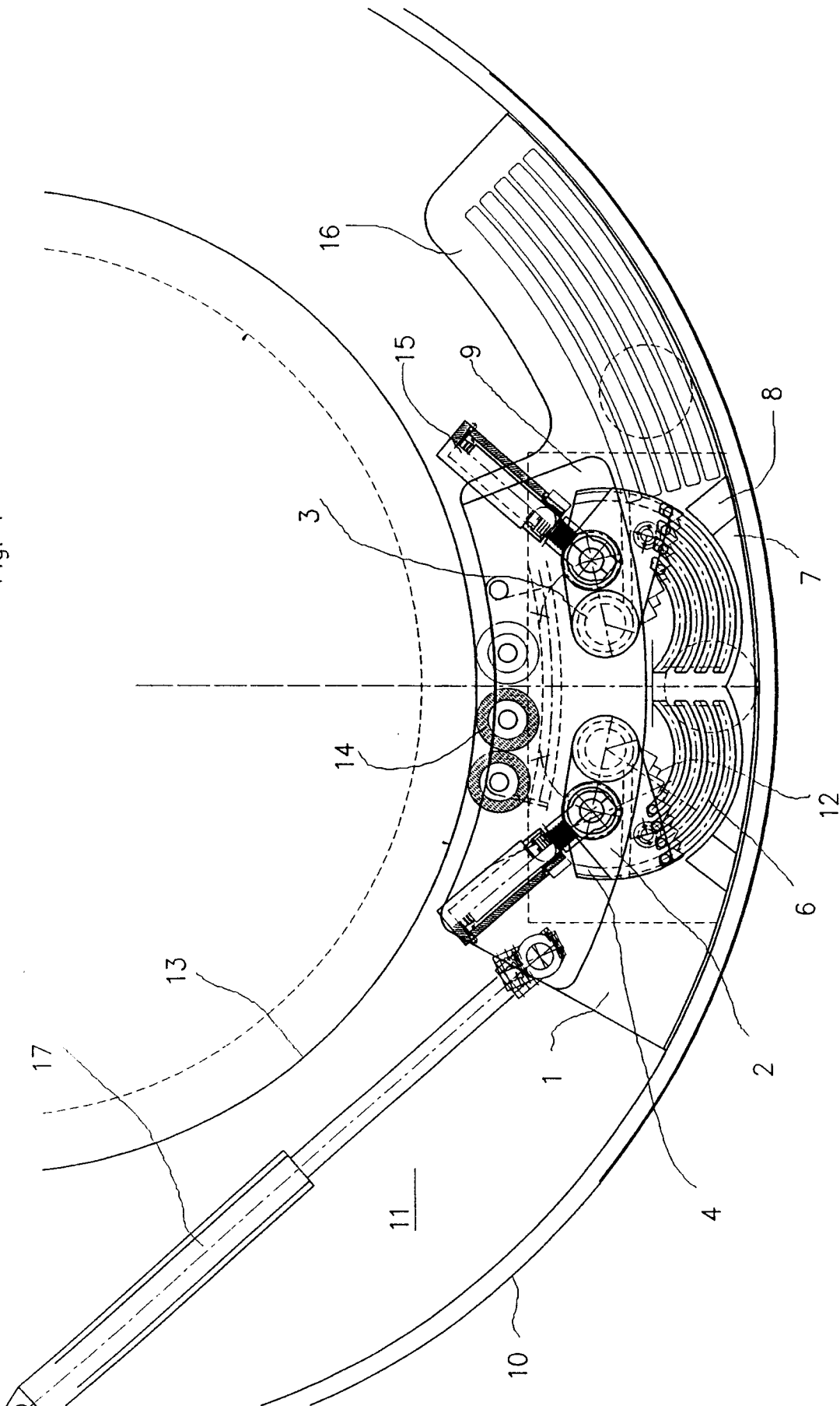


Fig. 2

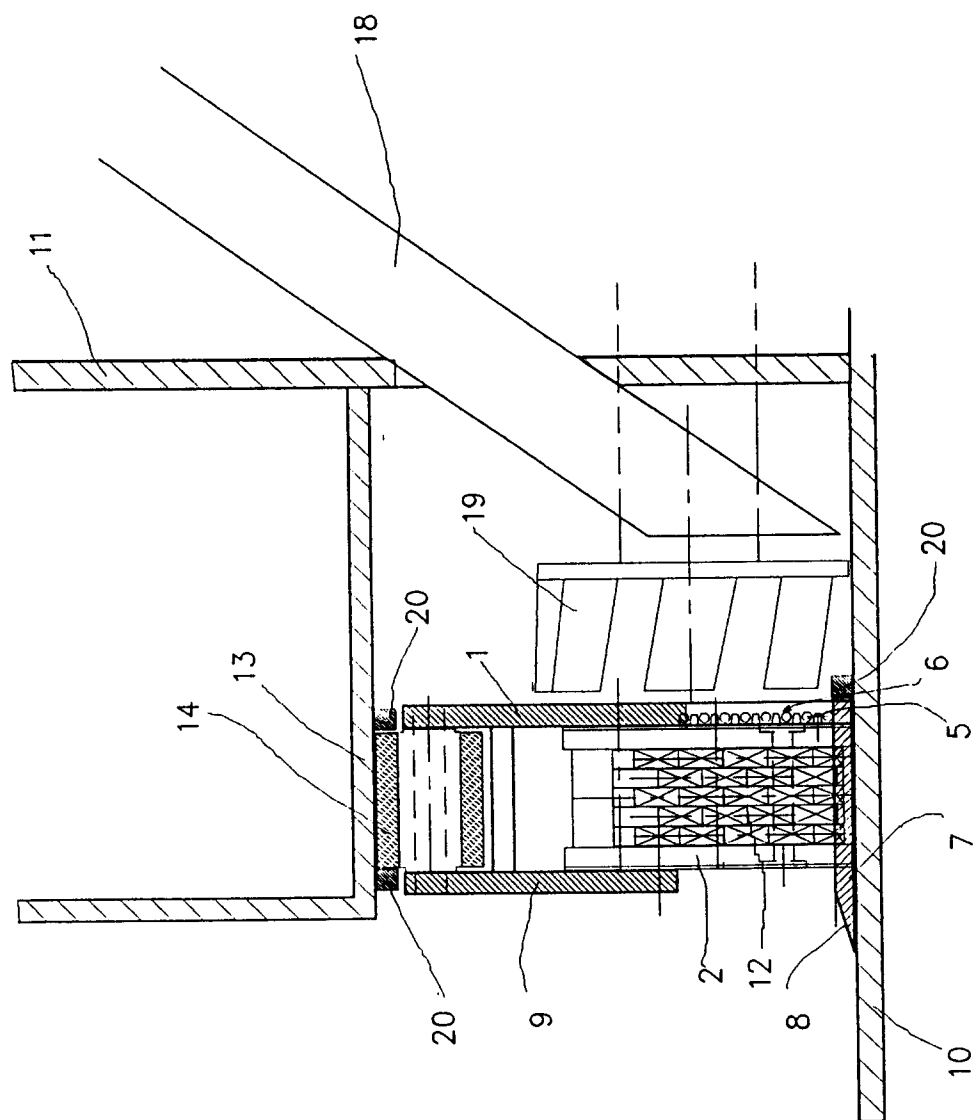
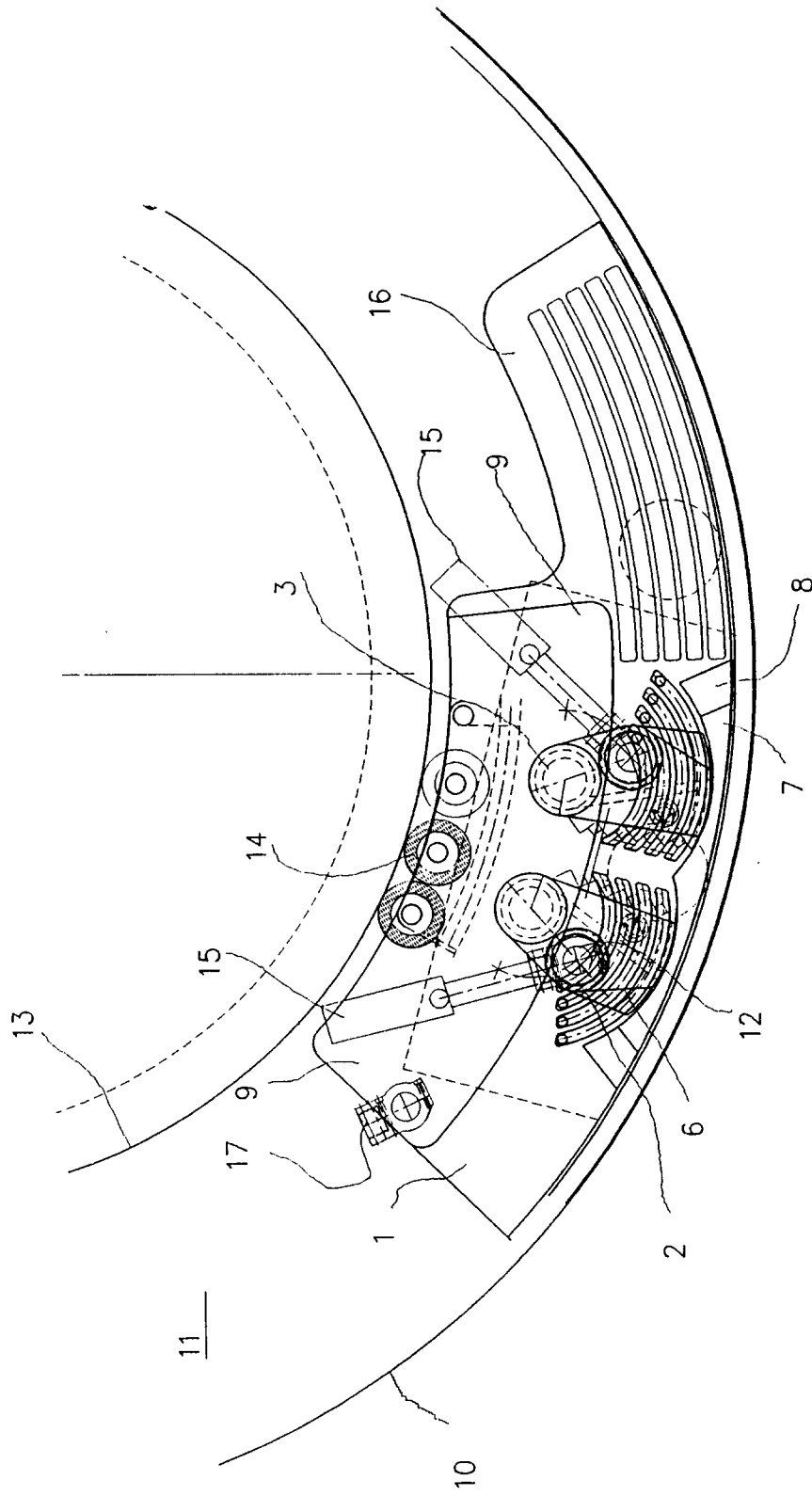


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 5131

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A,D	EP-A-0 361 115 (WAYSS & FREYTAG AKTIENGESELLSCHAFT) * das ganze Dokument * -----	1,6,7	E21D9/12 E21D9/08
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			E21D E21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 16 SEPTEMBER 1993	Prüfer RAMPELMANN J.
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	