




EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer : **95890085.4**


 Int. Cl.⁶ : **E21D 9/10**


 Anmeldetag : **12.04.95**


 Priorität : **15.04.94 DE 4413235**


 Veröffentlichungstag der Anmeldung :
18.10.95 Patentblatt 95/42


 Benannte Vertragsstaaten :
CH DE IT LI SE


 Anmelder : **Alpine Westfalia Berg- und
 Tunneltechnik GmbH & Co.
 Industriestrasse 1
 D-44534 Lünen (DE)**


 Erfinder : **Kogler, Peter, Dipl. Ing.
 Hautzenbichlstrasse 6a
 A-8720 Knittelfeld (AT)
 Erfinder : **Koslowski, Günther, Dipl. Ing.
 Lerchenweg 29
 D-46244 Bottrop (DE)****


 Vertreter : **Haffner, Thomas M., Dr.
 Patentanwalt
 Schottengasse 3a
 A-1014 Wien (AT)**


Tunnelbohrmaschine bzw. Rohrvortriebmaschine.


 Bei Tunnelbohrmaschine bzw. Rohrvortriebsmaschine für Hartgesteinsbohrungen weist ein Bohrwerkzeuge (1 bis 18) tragenden Bohrkopf (19) mit einem Durchmesser auf, welcher kleiner ist als der Durchmesser der Bohrung. Die geometrische Achse des Hüllkreises der Werkzeuge des Vollschnittbohrkopfes (19) ist relativ zur Tunnelangssachse (22) oder zur Rotationsachse (21) exzentrisch angeordnet oder verlagerbar.

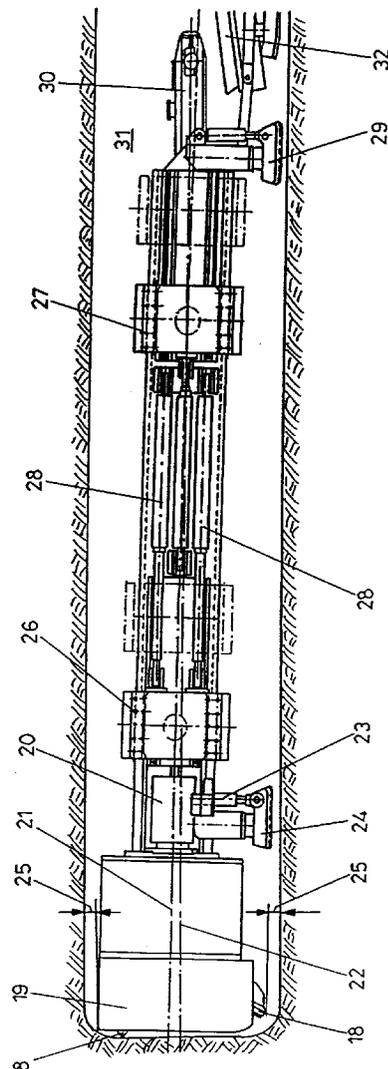


FIG. 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Tunnelbohrmaschine bzw. Rohrvortriebsmaschine für Hartgesteinsbohrungen mit einem die Bohrwerkzeuge tragenden, rotierbar gelagerten Vollschnittbohrkopf.

Vor allem bei nicht begehbaren Tunnelquerschnitten konnten bisher Reparaturen an einer Tunnelbohrmaschine in der Regel nur dann durchgeführt werden, wenn die Tunnelbohrmaschine durch eine zusätzliche Grabung zugänglich gemacht wurde. Ein Heraustransport der Tunnelbohrmaschine aus einer Tunnelröhre ist insbesondere dann, wenn gebirgsichernde Maßnahmen wie Tübbinge oder ein Stahlringausbau erforderlich sind, nicht ohne weiteres möglich, da es nicht immer möglich ist, die Bohrmaschine durch derartige Querschnittsverengungen zurückzuziehen. Bei erhöhtem Gebirgsdruck können durch Konvergenzen Verengungen im Tunnelquerschnitt entstehen, welche gleichfalls ein Zurückziehen der Tunnelbohrmaschine erschweren.

Für weiches Gestein ist es bekannt, bei kleineren, insbesondere nicht begehbaren Tunnelquerschnitten den Bohrkopf durch mechanische Vorrichtungen in Teilbereichen einzuklappen oder den Querschnitt zu verkleinern. Generell handelt es sich hierbei in der Regel um Teilschnittwerkzeuge, und es sind unterschiedliche Verstellmechanismen, beispielsweise der US-PS 5 104 262, der DE-OS 3 140 203 und der DE-PS 3 219 362 zu entnehmen. Der EP-B1 169 393 ist ein allseits schwenkbarer Schramkopf zu entnehmen, welcher in einem Rahmen in Langsrichtung der Tunnelröhre verfahren werden kann, wobei diese Ausgestaltung wiederum eine Teilschnittmaschine betrifft. Alle bekannten Einrichtungen, bei welchen die Werkzeuge schwenkbar oder gemeinsam mit einem Schramkopf in geeignete Position gebracht werden können, bieten insbesondere für das Schneiden von hartem Ge-Stein den Nachteil, daß die zusätzlichen mechanischen Vorrichtungen hohen Belastungen ausgesetzt werden und daher zusätzliche Reparaturanfalligkeit mit sich bringen. Im übrigen ist vor allem beim Schneiden von hartem Gestein der Einsatz von Vollschnittbohrköpfen wesentlich vorteilhafter, und für derartige Vollschnittbohrköpfe bestand bisher nur die Möglichkeit, die Abbaueinheit derart zu bergen, daß sie von der Oberfläche des zu unterbohrenden Streckenabschnittes her freigegeben wird.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, eine Einrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß ohne mechanische zusätzliche Einrichtungen die gesamte Ortsbrust abgebaut werden kann und erforderlichenfalls ein Zurückziehen aus der Tunnelröhre ohne Freigraben erfolgen kann. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die erfindungsgemäße Bohrmaschine bzw. Vortriebsmaschine der eingangs genannten Art im wesentlichen darin, daß der Bohrkopf einen Durchmesser aufweist, welcher kleiner ist als der Durchmesser der Bohrung und daß die geometrische Achse des Hüllkreises der Werkzeuge

des Vollschnittbohrkopfes relativ zur Rotationsachse bzw. zur Tunnellängsachse exzentrisch angeordnet oder verlagerbar ist. Dadurch, daß ein Vollschnittbohrkopf zum Einsatz gelangt, welcher in einer Weise relativ zur Rotationsachse bzw. zur Tunnellängsachse bewegt wird, daß ein relativ großer Querschnitt ohne zusätzliche mechanisch ausfahrbare Schneidwerkzeuge abgebaut werden kann, wird nun gleichzeitig die Möglichkeit geschaffen, durch bloße Verlagerung der Rotationsachse eine Position einzunehmen, in welcher der Bohrkopf durch die Tunnelröhre wiederum zurückgezogen werden kann, wofür es genügt, die Position des Bohrkopfes relativ zur Tunnellängsachse zu verlagern. Die geometrische Achse des Vollschnittbohrkopfes ist hierbei definiert durch den Hüllkreis der Werkzeuge am vollschnittbohrkopf, und eine Rotation eines derartigen Bohrkopfes um eine Rotationsachse, welche von der geometrischen Achse verschieden ist, führt dazu, daß ein größerer Querschnitt abgebaut werden kann, als dies dem Querschnitt des vollschnittbohrkopfes allein entsprechen würde. Umgekehrt erlaubt eine derartige Ausgestaltung durch einfache Verlagerung des Vollschnittbohrkopfes eine Position einzunehmen, in welcher ein Herausziehen des Bohrkopfes und der gesamten Tunnelbohrmaschine auch bei bestehenden Ausbauten oder einer Verrohrung oder Konvergenzen ohne weiteres möglich ist.

Mit Vorteil ist die erfindungsgemäße Tunnelbohrmaschine bzw. Rohrvortriebsmaschine so weitergebildet, daß der Bohrkopf eine Trägerscheibe aufweist, auf welcher Hartgesteinswerkzeuge wie z.B. Disken angeordnet sind, deren radialer Abstand voneinander unter Berücksichtigung der Exzentrizität des Hüllkreises der Disken zur Tunnellängsachse bzw. zur Rotationsachse so gewählt ist, daß die Schneidlinienabstände auf zur Tunnellängsachse größerem Radius voneinander kleiner sind als auf kleinerem Radius. Disken bzw. Rollenmeißel eignen sich hierbei hervorragend als Hartgesteinswerkzeuge, wobei eine entsprechende Anordnung am Bohrkopf mit auf größerem Radius kleineren Schneidlinienabständen eine sichere Zerspanung bei gleichzeitiger Verringerung der Radialkraftkomponenten und der außermittigen Belastung des Bohrkopfes ergibt. Die Anordnung der Bohrwerkzeuge führt hierbei zu einem außermittigen Hüllkreis, der kleiner ist als der Rohrdurchmesser der Tunnelröhre, wobei bei Verwendung einer Trägerplatte für Bohrwerkzeuge diese wie üblich zentrisch zum Bohrkopf angeordnet sein kann, so- daß Verklümmungen von größeren, herausgelösten Gesteinsbrocken vermieden werden können. Die Anordnung der einzelnen Disken in einer Weise, daß ein Hüllkreis des gesamten Bohrwerkzeuges exzentrisch zur Rohrachse entsteht, erlaubt hierbei den Abbau des gewünschten Freiraumes über den eigentlichen Durchmesser des Bohrwerkzeuges bzw. Bohrkopfes hinaus.

Um die Radialkraftkomponenten weiter zu minimieren und den Verschleiß herabzusetzen, ist mit Vorteil die Ausbildung so getroffen, daß die Werkzeuge relativ zur Achse des Bohrkopfes asymmetrisch, insbesondere entlang einer Spirale angeordnet sind, wobei in besonders vorteilhafter Weise die Disken auf größerem Durchmesser flacher zur Ortsbrust geneigt angeordnet sind als auf kleinerem Durchmesser. Beide dieser Maßnahmen minimieren den Verschleiß und verringern damit den erforderlichen Wartungsaufwand und sind insbesondere im Zusammenhang mit der erfindungsgemäß vorgesehenen Exzentrizität der Schneidbewegung besonders vorteilhaft.

Um ein einfaches Zurückziehen und Herausverfahren der Tunnelbohrmaschine bzw. der Rohrvortriebsmaschine zu gewährleisten kann die Ausbildung mit Vorteil so getroffen sein, daß die Tunnelvortriebsmaschine über gleitende oder verfahrbare Abstützungen in der Tunnelröhre abgestützt ist. Eine verfahrbare Abstützung kann hierbei über einen Eigenantrieb erfolgen und beispielsweise in Form von Raupenfahrwerken ausgebildet sein. Derartig verfahrbare Abstützungen sind gesondert von den eigentlichen Verspreizungen in der Tunnelröhre vorzusehen, mit welchen prinzipiell ein Schreiten unter jeweiliger Lösung einer der beiden Verspreizungen und Vorschieben oder Nachziehen der jeweils anderen Spreize möglich ist. Bei zurückgezogener Verspreizung und damit einer Lösung der Verankerung in der Tunnelröhre kann mit einer derartigen verfahrbaren Abstützung und insbesondere mit einem Raupenfahrwerk ein wesentlich rascherer Zurückzug der Tunnelbohrmaschine vorgenommen werden, als dies mit einem Schreiten möglich wäre. Im übrigen wird mit einer derartigen gleitenden oder verfahrbaren Abstützung die Innenwand der Tunnelröhre beim Zurückziehen geschont.

Mit Vorteil ist die erfindungsgemäße Tunnelbohrmaschine bzw. Rohrvortriebsmaschine so weitergebildet, daß der Bohrkopf durch Verdrehen der Trägerscheibe relativ zur Rotationsachse des Antriebes in eine Position verschwenkbar ist, in welcher die Außenkontur der Trägerscheibe und der Bohrwerkzeuge innerhalb der Projektion des lichten Durchmessers der ausgebauten oder verrohrten Tunnelröhre auf die Ortbrust liegt. Prinzipiell beschreiben die einzelnen Disken nach ihrer Ausrichtung relativ zur gewünschten Tunnelachse eine kreisförmige Bewegung über die Ortsbrust. Durch Verschwenken des Bohrkopfes nach Art eines Exzenters relativ zum Bohrkopfantrieb kann nun ein Einklappen bewirkt werden, wodurch ohne zusätzliche Maßnahmen unmittelbar ein Zurückfahren der Tunnelbohrmaschine ermöglicht wird. Prinzipiell genügt es aber zumeist, den Bohrkopf in eine bestimmte, vorgegebene Drehstellung zu bringen und anschließend mittels einer Abstützung die Verschwenkung der Achse relativ zur

Tunnellängsachse vorzunehmen, um ein Zurückziehen zu gewährleisten. Zu diesem Zweck ist mit Vorteil die Ausbildung so getroffen, daß die Rotationsachse des Antriebes der Bohrwerkzeuge durch die vordere bzw. hintere Abstützung der Tunnelbohrmaschine in der Tunnelröhre relativ zur Tunnellängsachse verlagbar ist, wobei in einfacher Weise die Tunnelbohrmaschine auf Raupen oder Schienen oder Rädern verfahrbar ausgebildet ist und mit einem Fahrtrieb ausgestattet sein kann.

Eine besonders günstige Krafteinleitung bei gleichzeitig geringem Verschleiß läßt sich dadurch gewährleisten, daß die Kaliberwerkzeuge an der Trägerplatte innerhalb eines Zentriwinkels von kleiner oder gleich 90° angeordnet sind.

Insgesamt sind mit der erfindungsgemäßen Einrichtung keine gesonderten Einrichtungen zur Querschnittsverkleinerung des Bohrwerkzeuges erforderlich. Die vordere und die hintere vertikale Abstützungen sind in der Regel zwingende Bestandteile einer doppelt verspannten Hartgesteinsmaschine, wobei das Schreiten durch Betätigen der doppelten Verspannung erfolgt. Der Wegfall eines Verstellmechanismus des Bohrwerkzeuges verringert die Störanfälligkeit bei rauen Betriebsbedingungen im harten Gesteinsvortrieb. Innerhalb des jeweils zu erreichenden Hüllkreises kann das Bohrwerkzeug durch die oben angeführten baulichen Maßnahmen durch unterschiedliche Anordnung der Disken optimiert werden, ohne daß dies eine Verschlechterung der Möglichkeiten, die Tunnelbohrmaschine bzw. Rohrvortriebsmaschine zurückzufahren, mit sich bringen würde. Für ein exaktes Freistellen des Bohrwerkzeuges ist es lediglich erforderlich, vor der Rückstellung in die Parkposition die richtige Lage der Bohrwerkzeuge einzustellen. Prinzipiell kann die Trägerplatte bzw. das Bohrwerkzeug auch eine von der Kreisform abweichende Umrißform aufweisen, sodaß durch einfaches Verschwenken eine Position eingenommen werden kann, in welcher das Zurückziehen ermöglicht wird.

Eine sichere Materialaufnahme und Verfahrbarkeit aus der Tunnelröhre ist dadurch gewährleistet, daß der Bohrkopf Schürfwerkzeuge an der Trägerplatte aufweist, deren Schürfkanten innerhalb des Hüllkreises der Bohrwerkzeuge starr bzw. innerhalb des Hüllkreises zurückziehbar angeordnet sind.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In dieser zeigen Fig.1 eine Seitenansicht einer Tunnelvortriebsmaschine in der Ausfahrposition, Fig.2 eine vergrößerte Detailansicht des Vollschnittkopfes in Arbeitsposition, Fig.3 eine Vorderansicht eines Vollschnittbohrkopfes in Arbeitsposition, Fig.4 einen Bohrkopf nach Fig.3 in angehobener Position für das Zurückziehen, Fig.5 eine weitere Ausgestaltung eines Bohrkopfes mit geänderter Anordnung der Kaliberwerkzeuge in

der Arbeitsposition und Fig.6 eine Transportposition für die Ausführung nach Fig.5, wobei die in Fig.5 eingezeichnete Schnittlinie II/II im wesentlichen mit der Darstellung nach Fig.2 übereinstimmt.

In Fig.1 sind Disken 1 bis 18, von welchen der Einfachheit halber nur die Disken 8 und 18 eingezeichnet sind, mit einem Bohrkopf 19 verbunden ersichtlich. Der Bohrkopf 19 wird von einem Getriebemotor 20 um eine Rotationsachse 21 rotierbar angetrieben, wobei die Rotationsachse 21 für den Vortrieb in eine Position verschwenkt wird, welche der Tunnel längsachse 22 entspricht. In der in Fig.1 dargestellten angehobenen Position, bei welcher die Anhebung über ein hydraulisches Zylinderkolbenaggregat 23 eines verfahrbaren Stützsuhes 24 erfolgt, kann unter Einhaltung eines Freiraumes 25 ein Zurückziehen des Werkzeuges aus der Arbeitsstellung bewirkt werden. Zu diesem Zweck müssen die seitlichen Abstützungen 26 und 27 eingefahren werden, welche gemeinsam mit hydraulischen zylinderkolbenaggregaten 28 ein Schreitwerk ausbilden. Weiters ist eine hintere Abstützung 29 vorgesehen, welche gleichfalls gleitend oder aber mit einem eigenen Antrieb und einem Raupenfahrwerk verfahrbar ausgebildet sein kann. Am Hinterende der Tunnelvortriebsmaschine ist ein Förderer 30 ersichtlich, welcher auf in der Tunnelröhre 31 nachfolgende Fördermittel 32 abwirft.

Bei der Darstellung nach Fig.2 ist wiederum ein Kaliberwerkzeug 18 und eine zentrale Diske 1 am Bohrkopf 19 ersichtlich. Die Rotationsachse 21 fällt hier mit der Tunnel längsachse 22 zusammen und der Hartgesteinsbohrkopf befindet sich in seiner Arbeitsstellung. Bei Rotation um die Achse 21 wird mit den Kaliberwerkzeugen 18 aufgrund der exzentrischen Anordnung der Abbauwerkzeuge relativ zur Rotationsachse 21 ein großer freier Raum geschnitten, wobei das geschnittene Material über Leitbleche 33 auf den Förderer 30 übergeben wird und abgefördert werden kann.

Die konkrete Anordnung von Disken an einem Hartgesteinsschneidkopf mit einer Trägerplatte 34 ist in den Fig.3 bis 6 näher erläutert. In den Fig.3 bis 6 sind die Disken ausgehend vom Zentrum bis zu den äußeren Kaliberwerkzeugen mit 1 bis 18 bezeichnet, wobei weiters ersichtlich ist, daß auf größerem Durchmesser liegende Disken zur Ortsbrust flacher geneigt angeordnet sind als auf -kleinerem Durchmesser angeordnete Disken. Insbesondere die Kaliberwerkzeuge 11 bis 15 in Fig. 3 und 4 und 15 bis 18 in Fig. 5 und 6 sind hiebei auf einem relativ kleinen Zentriwinkel von kleiner als 90° angeordnet, sodaß gemeinsam mit der Schrägstellung dieser Disken Radialkräfte verringert werden können. Dies gilt im besonderen Maß für die Darstellung nach den Fig.5 und 6.

Bei der Darstellung nach Fig.3 befindet sich der Bohrkopf mit den Disken 1 bis 18 in der Arbeitsposition, und die Rotationsachse 21 fällt mit der Tunnel-

längsachse 22 zusammen. Aufgrund der asymmetrischen Anordnung der Disken wird eine relativ großer Kreis bestrichen und der Hüllkreis der Disken bei stationärer Betrachtung des Schneidkopfes 19 weist einen wesentlich geringeren Radius als die Bahnen der Bohrwerkzeuge bei Rotation des Schneidkopfes 19 um die Achse 21 auf. Bei einer Verlagerung der Rotationsachse 21 relativ zur Tunnel längsachse, wie dies in Fig.4 ersichtlich ist, ergibt sich, daß bedingt durch den geringeren Hüllkreis der am Schneidkopf 19 angeordneten Disken 1 bis 18 nunmehr eine Position eingenommen werden kann, bei welcher der Schneidkopf unter Sicherstellung des Freiraumes 25 durch die Tunnelröhre wiederum zurück ausgebracht werden kann.

Analoge Überlegungen gelten für die Darstellung in den Fig.5 und 6. Auch hier sind wiederum die Meißel 1 bis 18 relativ zum Hartgesteinsschneidkopf 19 auf wesentlich geringerem Durchmesser angeordnet als dies dem Durchmesser der Tunnelröhre entsprechen würde. Bei der Arbeitsposition gemäß Fig.5 werden die Kaliberwerkzeuge 15, 16, 17 und 18 auf einem größerem Bahndurchmesser bewegt. Wenn, wie in Fig.6 dargestellt, die Drehachse 21 relativ zur Tunnel längsachse 22 angehoben wird, befindet sich der größte Hüllkreis 35 der Bohrwerkzeuge 1 bis 18 innerhalb des lichten Querschnittes des Tunnels und unter Freilassen des Freiraumes 25 kann wiederum ein gefahrloser Rückzug des Schneidkopfes ohne Kollision mit der Tunnelröhre erfolgen. Die Schneidlinienabstände sind hiebei, wie aus den Fig.3 bis 6 ersichtlich, so gewählt, daß im äußerem Bereich durch eine wesentlich flachere Anstellung der Bohrwerkzeuge ein wesentlich geringerer Schneidlinienabstand eingehalten wird, als im zentralen Bereich der Bohrung. Abweichend von bekannten Hartgesteinsschneidköpfen sind die Schneidrollen asymmetrisch angeordnet, um bezüglich der Radialkräfte eine Optimierung zu ergeben.

Wie in Fig.5 und 6 näher dargestellt, weist der Bohrkopf an der Trägerplatte Schürfwerkzeuge 36 auf, deren Schürfkanten 37 innerhalb des Hüllkreises 35 angeordnet sind. Diese Schürfwerkzeuge können wahlweise starr mit der Trägerplatte verbunden sein, oder für das Verfahren aus der Tunnelröhre innerhalb des Hüllkreises einklappbar ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Tunnelbohrmaschine bzw. Rohrvortriebsmaschine für Hartgesteinsbohrungen mit einem die Bohrwerkzeuge (1-18) tragenden, rotierbar gelagerten Vollschnittbohrkopf (19), dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrkopf (19) einen Durchmesser aufweist, welcher kleiner ist als der Durchmesser der Bohrung und daß die geometrische Achse des Hüllkreises der Werkzeuge (1-

- 18) des Vollschnittbohrkopfes (19) relativ zur Rotationsachse (21) bzw. zur Tunnellängsachse (22) exzentrisch angeordnet oder verlagerbar ist.
2. Tunnelbohrmaschine bzw. Rohrvortriebsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrkopf (19) eine Trägerscheibe (34) aufweist, auf welcher Hartgesteinswerkzeuge (1-18) wie z.B. Disken angeordnet sind, deren radialer Abstand voneinander unter Berücksichtigung der Exzentrizität des Hüllkreises der Disken (1-18) des Bohrkopfes (19) zur Tunnellängsachse (22) bzw. zur Rotationsachse (21) so gewählt ist, daß die Schneidlinienabstände auf zur Tunnellängsachse (22) größerem Radius voneinander kleiner sind als auf kleinerem Radius. 5 10
3. Tunnelbohrmaschine bzw. Rohrvortriebsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeuge (1-18) relativ zur Achse des Bohrkopfes asymmetrisch, insbesondere entlang einer Spirale angeordnet sind. 15 20
4. Tunnelbohrmaschine bzw. Rohrvortriebsmaschine nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Disken (11-18) auf größerem Durchmesser flacher zur Ortsbrust geneigt angeordnet sind als auf kleinerem Durchmesser. 25
5. Tunnelbohrmaschine bzw. Rohrvortriebsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Tunnelvortriebsmaschine über gleitende oder verfahrbare Abstützungen (24, 29) in der Tunnelröhre abgestützt ist. 30 35
6. Tunnelbohrmaschine bzw. Rohrvortriebsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrkopf (19) durch Verdrehen der Trägerscheibe (34) relativ zur Rotationsachse (21) des Antriebes in eine Position verschwenkbar ist, in welcher die Außenkontur der Trägerplatte (34) und der Bohrwerkzeuge (1-18) innerhalb der Projektion des lichten Durchmessers der ausgebauten oder verrohrten Tunnelröhre auf die Ortbrust liegt. 40 45
7. Tunnelbohrmaschine bzw. Rohrvortriebsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotationsachse (21) des Antriebes der Bohrwerkzeuge (1-18) durch die vordere bzw. hintere Abstützung (24, 29) der Tunnelbohrmaschine in der Tunnelröhre relativ zur Tunnellängsachse (22) verlagerbar ist. 50 55
8. Tunnelbohrmaschine bzw. Rohrvortriebsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Tunnelbohrma-
- schine auf Raupen (24, 29) oder Rädern oder Schienen verfahrbar ausgebildet ist und mit einem Fahrtrieb ausgestattet ist.
9. Tunnelbohrmaschine bzw. Rohrvortriebsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kaliberwerkzeuge (15-18) an der Trägerscheibe (34) innerhalb eines Zentriwinkels von kleiner oder gleich 90° angeordnet sind.
10. Tunnelbohrmaschine bzw. Rohrvortriebsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrkopf (19) Schürfwerkzeuge an der Trägerplatte (34) aufweist, deren Schürfkanten innerhalb des Hüllkreises der Bohrwerkzeuge (1-18) starr bzw. innerhalb des Hüllkreises zurückziehbar angeordnet sind.

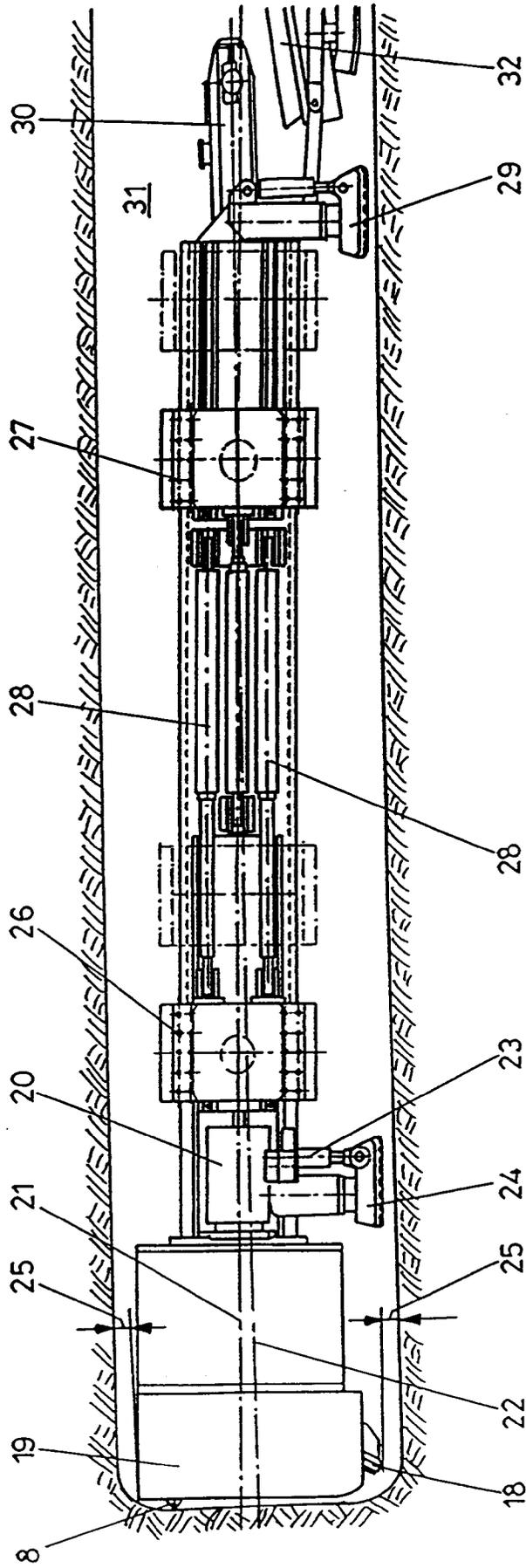


FIG. 1

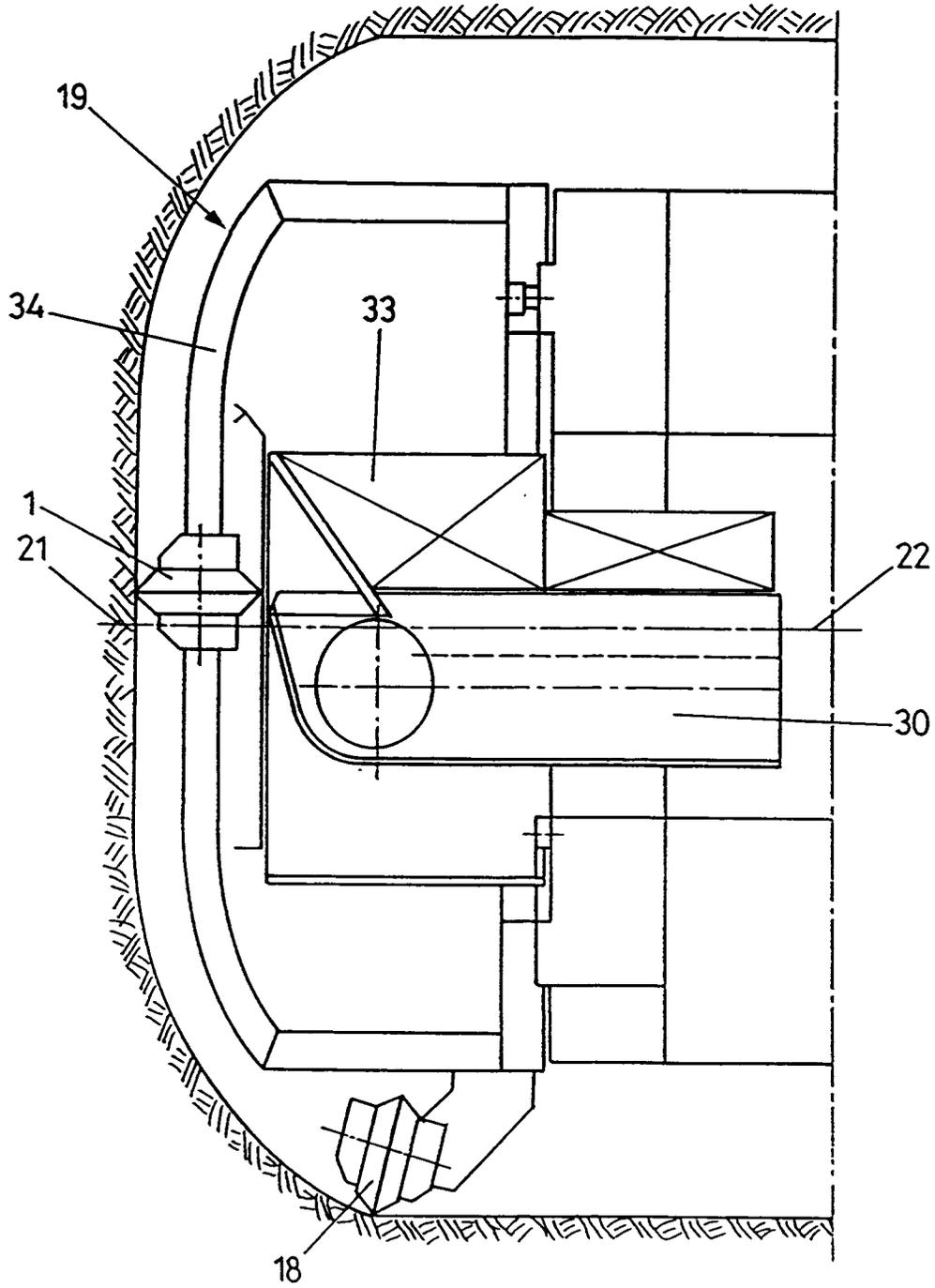


FIG. 2

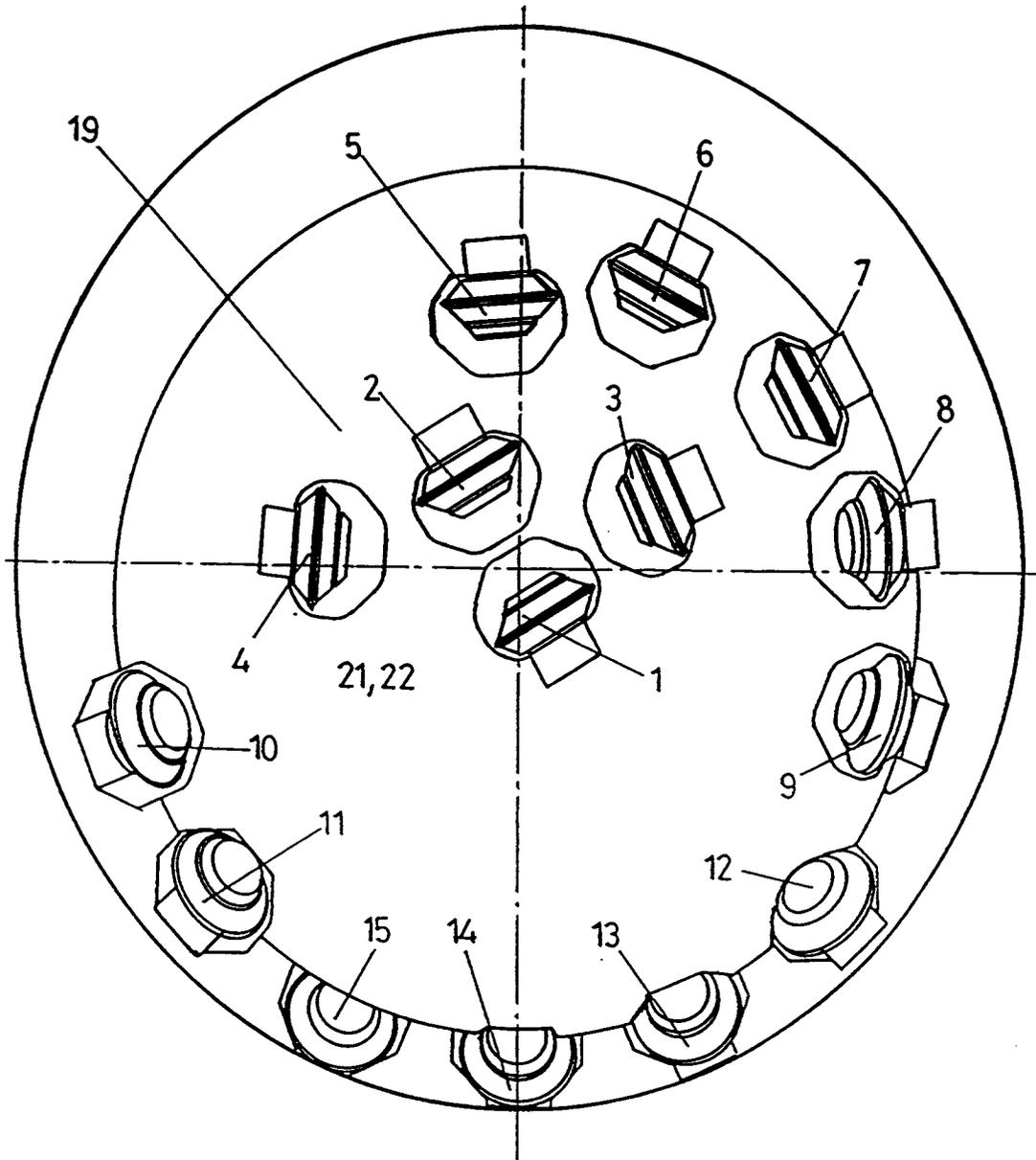


FIG. 3

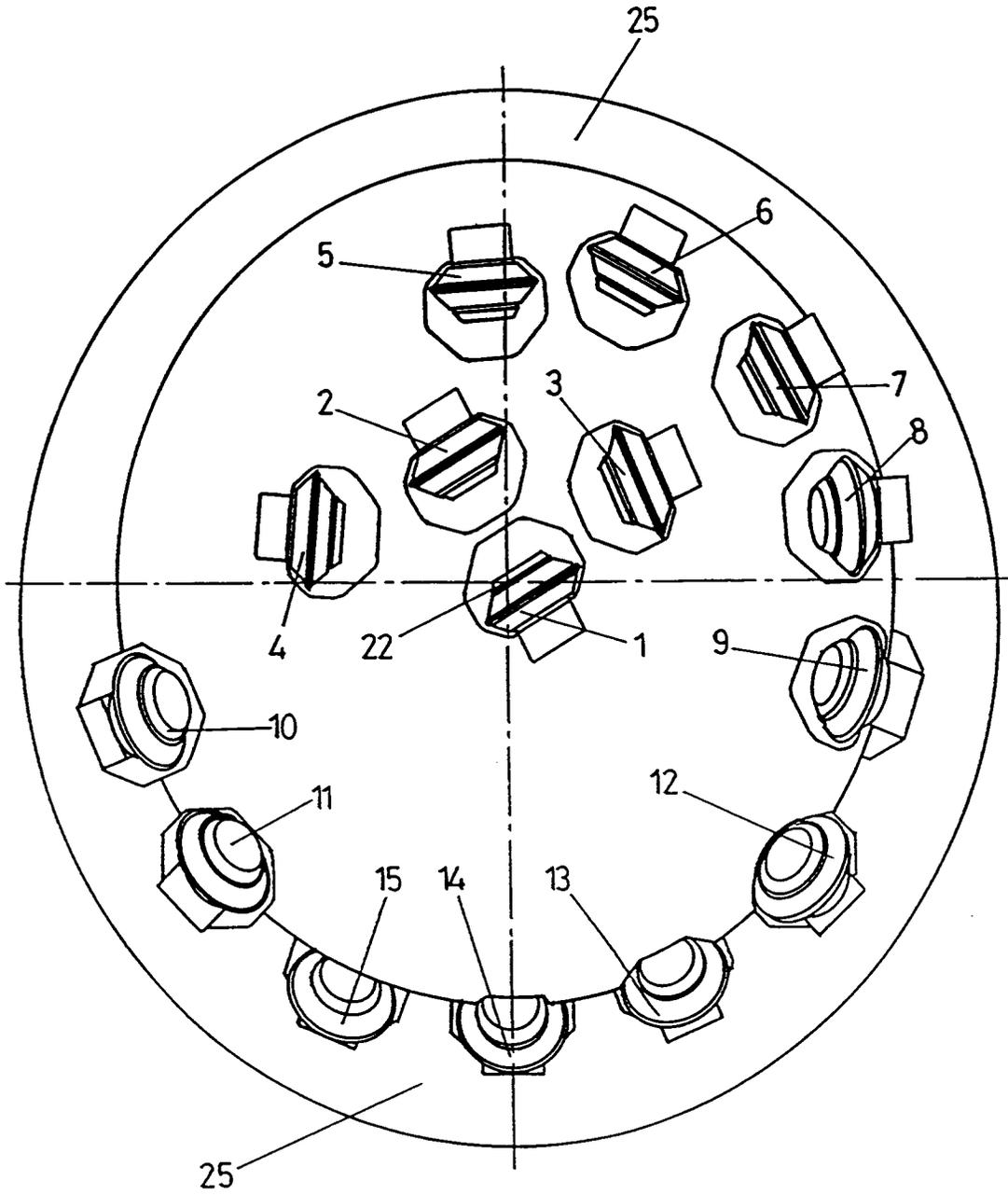


FIG. 4

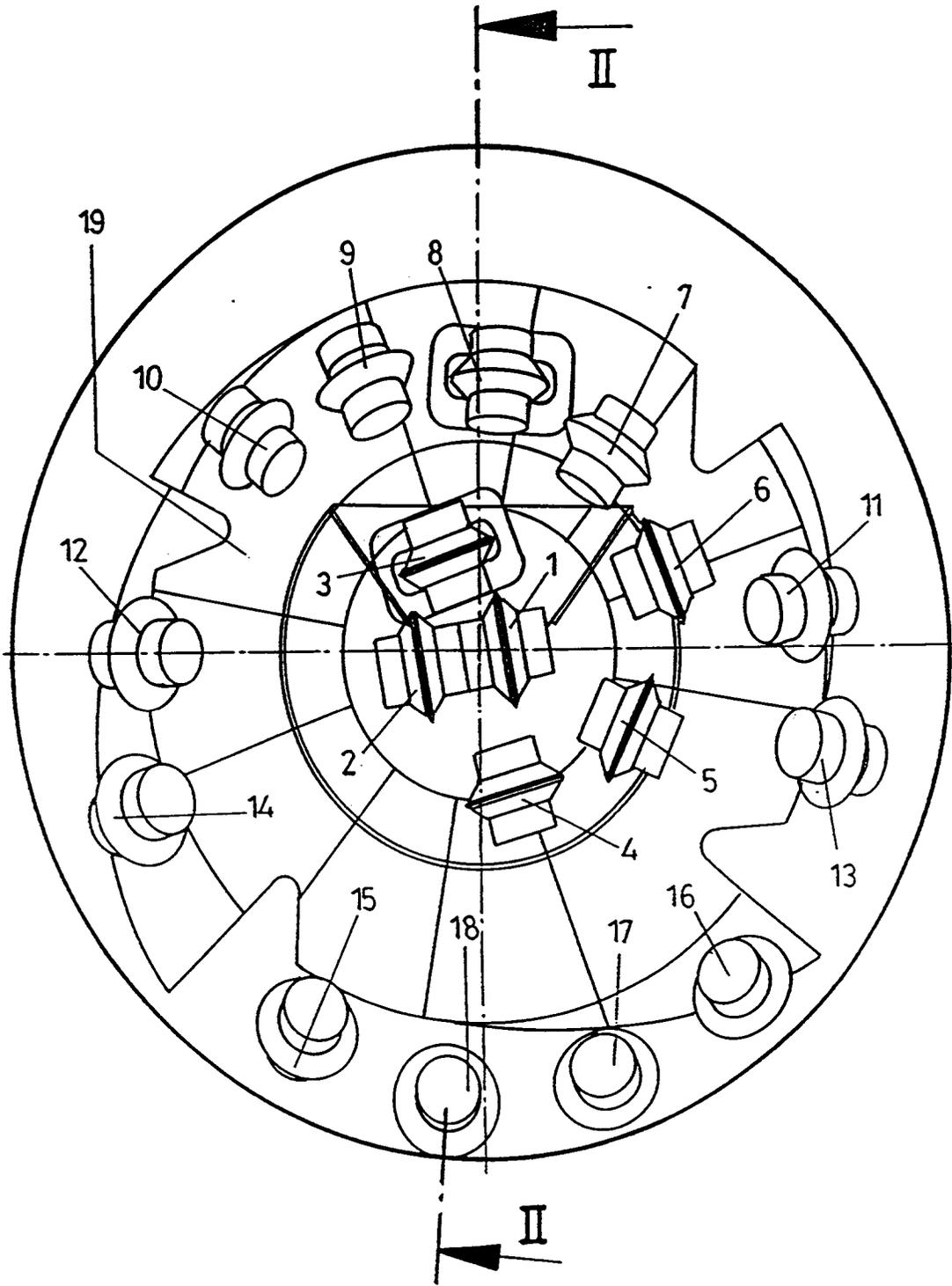


FIG. 5

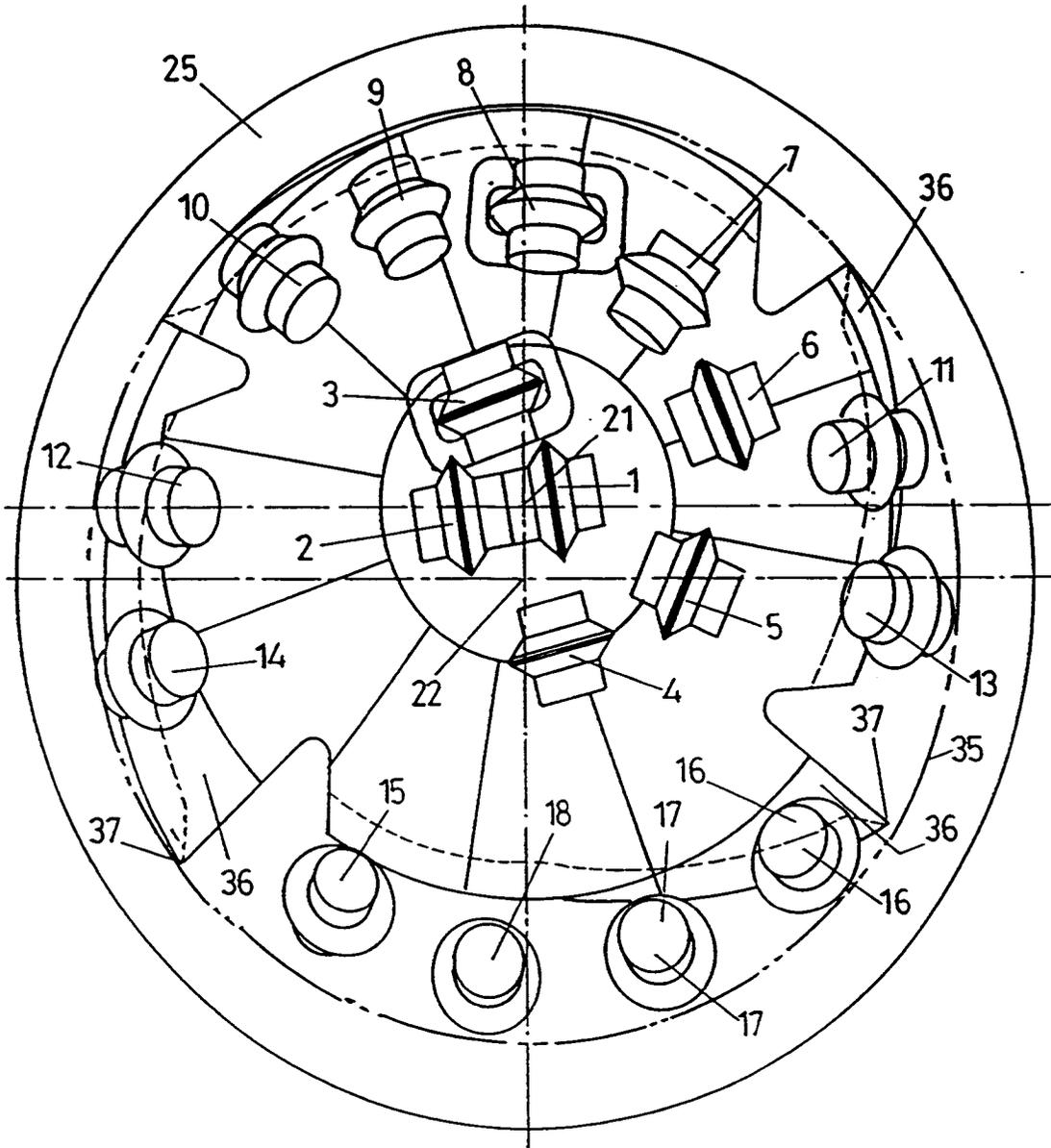


FIG. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 89 0085

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X Y	EP-A-0 520 909 (MARTIN YVES) * das ganze Dokument * ---	1,6,7 3,5,8	E21D9/10
Y	GB-A-1 314 563 (CERVOTEC) * Abbildung 4 * ---	3	
Y	EP-A-0 054 526 (ATLAS COPCO) * Seite 9; Abbildungen 1,3 * ---	5	
Y	EP-A-0 115 942 (HARRISON WESTERN CO.) * Abbildung 7 * ---	8	
X	FR-A-1 512 947 (M.HABEGGER) * das ganze Dokument * ---	1	
A	US-A-3 232 670 (R.J.ROBINS) * das ganze Dokument * ---	1,2,4	
A	EP-A-0 126 047 (ATLAS COPCO) ---		
A	US-A-3 598 445 (D.F.WINBERG) ---		
A	EP-A-0 183 899 (B.HANNELORE) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
			E21B E21D
Recherchemort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	18. Juli 1995	Fonseca Fernandez, H	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)