



(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1464/91

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : **E21D 11/08**

(22) Anmeldetag: 22. 7.1991

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 3.1993

(45) Ausgabetag: 25.11.1993

(56) Entgegenhaltungen:

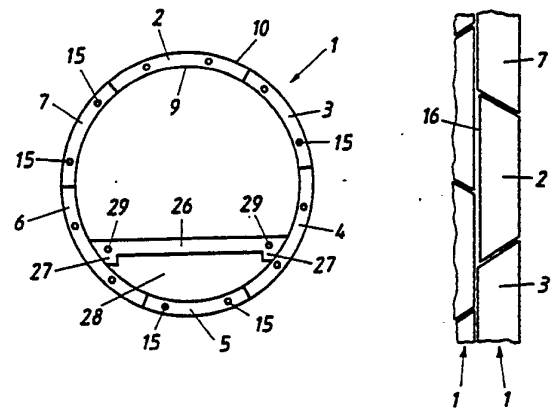
AT-PS 312037 AT-PS 371222 DE-OS1811608 DE-OS2200801

(73) Patentinhaber:

INGENIEURE MAYREDER, KRAUS & CO. BAU-HOLDING  
GESELLSCHAFT M. B. H.  
A-4020 LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) STOLLEN- ODER TUNNELAUSBAU

(57) Bei einem Stollen- oder Tunnelausbau, sind in Längsrichtung aufeinanderfolgende Ausbauabschnitte (1) je aus einer Anzahl von Tübbingsteinen (2 bis 7) gebildet, deren aneinanderstoßende Längsgrenzflächen (8) gegenüber der Parallelen zur Stollen- bzw. Tunnel längsachse geneigt angeordnet und mit den Mantelflächen (9, 10) dieser Steine in Fluchtstellung haltenden formschlüssigen Verbindungen (11, 12), z.B. Nut-Federverbindungen versehen sind, wobei für die stirnseitige Verbindung mit den Tübbingsteinen benachbarter Ausbauabschnitte (1) weitere Verbindungsmittel (15) vorgesehen sind. Zur Anpassung des Ausbaues an die Ausbruchslichte bzw. den Gebirgsdruck bei wenigstens einem Teil der Ausbauabschnitte (1) ist ihre die Ausbruchslichte bestimmende Umfangslänge veränderbar, zu welchem Zweck wenigstens ein Tübbingstein (2) an wenigstens der einen Stirnseite seines Ausbauabschnittes mit seiner stirnseitigen Begrenzungsfläche (14) gegenüber den stirnseitigen Begrenzungsflächen der benachbarten Tübbingsteine (3, 7) versetzt und/oder aus der Fluchtstellung der stirnseitigen Begrenzungsflächen verstellbar angebracht ist.



Die Erfindung betrifft einen Stollen- oder Tunnelausbau, bei dem in Längsrichtung aufeinanderfolgende Ausbauabschnitte je aus einer Anzahl von Tübbingsteinen gebildet sind, deren aneinanderstoßende Längsgrenzflächen gegenüber der Parallelen zur Stollen- bzw. Tunnellängsachse geneigt angeordnet und mit die Mantelflächen dieser Steine in Fluchtstellung haltenden formschlüssigen Verbindungen, z. B. Nut-Federverbindungen versehen sind, wobei für die stirnseitige Verbindung mit den Tübbingsteinen benachbarter Ausbauabschnitte weitere Verbindungsmittel vorgesehen sind.

Ein derartiger Ausbau ist aus der eigenen AT-PS 389 149 bekannt. Dabei bestehen die einzelnen Ausbauabschnitte aus Tübbingringen und die Tübbingsteine haben jeweils gegengleich geneigte Längsgrenzflächen, die in ihrem Mittelbereich von Radialstrahlen des Ringes bestimmt werden. Der Vorteil dieses Ausbaues besteht darin, daß die später einander zu den Tübbingringen ergänzenden Tübbingsteine unmittelbar entsprechend dem Ausbruchfortschritt an den letzten fertigen Tübbingring angesetzt werden können, so daß zwischen Ausbruch und Ausbau weder zeitlich noch räumlich große Abstände entstehen und Maschinen und Personal sofort weitgehend durch den Ausbau geschützt werden. Bei diesem bekannten Ausbau werden die Tübbingsteine grundsätzlich so angebracht, daß ihre stirnseitigen Flächen in gemeinsamen Ebenen liegen, wobei die beiden stirnseitigen Begrenzungsebenen eines Ringes aber zueinander geneigt sein können, was es ermöglicht, durch eine gegengleiche oder relativ verdrehte Aneinanderreihung solcher Ringe Krümmungen der Stollen- bzw. Tunnelröhre vorzusehen. Die letztgenannte Ausführung wurde von einer Vorläuferkonstruktion gemäß der AT-PS 371 222 übernommen.

Bei diesem bekannten Ausbau und auch bei anderen bekannten Ausbauten bildet der Tübbingausbau einen im wesentlichen starren Tragkörper. Um ein Mittragen des Gebirges zu erzielen und dabei eine niedrigere Gesamtfestigkeit des Ausbaues einhalten zu können, ist es bekannt, das Gebirge zu ankern und in den Ausbau nachgiebige Elemente einzubauen. Bei Ausbauten der oben beschriebenen Art bestehen diese nachgiebigen Elemente aus zwischen gegenüberliegenden Längsgrenzflächen der starren Ausbauteile angebrachten, meist über einen ganzen größeren Abschnitt der Ausbaulänge durchgehenden, nachgiebigen Elementen aus eingebauten Verformungskörpern. Die Tragfähigkeit der einzelnen Tübbingringe muß auch bei dieser Art des Ausbaues an den im wesentlichen nur im Ring selbst zur Wirkung kommenden Gebirgsdruck angepaßt werden.

Bei einer sich gattungsmäßig von einem Ausbau der eingangs genannten Art unterscheidenden Tübbingausbau nach der DE-OS 1 811 608 werden aus Tübbingsteinen nicht Ringe, sondern Wendeln gebildet, wobei eine Verlegung aufeinanderfolgender Steine nach flachen Schraubengängen stattfindet. Um hier jede Relativverstellung der Steine gegeneinander auszuschließen, also einen starren Ausbau zu erzielen, sind die Steine gegeneinander abgestuft verlegt und besitzen eine längere und eine kürzere Längsseite sowie wenigstens eine ausgeprägte Stufe in einer Stirnseite für die Aufnahme einer Ecke des nächstfolgenden Steines, der in Umfangsrichtung versetzt angebracht wird. Nach einer Variante können auch beide Stirnseiten der dann in aufeinanderfolgenden Wendelgängen auf Mitte gegeneinander versetzten Steine mehrere gegengleiche Abstufungen besitzen, in die die Abstufungen bzw. Vertiefungen der Steine in den benachbarten Wendeln eingreifen. Die Längsgrenzflächen der in der Wendel aufeinanderfolgenden Steine verlaufen etwa parallel zueinander und zur Richtung der Tunnellängsachse. Diese Längsgrenzflächen können eine ineinandergreifende Profilierung aufweisen, so daß sich beispielsweise Nut-Federverbindungen ergeben.

Aus der AT-PS 312 037 ist es bekannt, einen in der Grundform rechteckigen Umriß aufweisende Tübbingsteine innerhalb der einzelnen Ringe mit Abstand voneinander zu verlegen und auch zwischen den Ringen Abstände einzuhalten, wobei der Spalt zwischen Ausbruch und Gebirge ebenso wie die durch die erwähnten Abstände gebildeten Spalten mit einem rheogenen Material ausgefüllt werden, das zum Teil über die Spalte ins Innere der Tunnelröhre ausgepreßt wird, wenn die Spalte nicht vorher nach innen abgeschlossen werden. Bei dieser Ausführung haben die Ringe und die Steine innerhalb der Ringe keine unmittelbare formschlüssige Verbindung, so daß Verkippungen einzelner Steine auftreten können und die Gesamtfestigkeit des Ausbaues durch teilweise nicht genau definierbare Faktoren bestimmt wird.

Zur Verringerung des Transportgewichtes wird nach der DE-OS 22 00 801 bei einer Tunnelauskleidung aus in der Grundform rechteckigen Tübbingsteinen vorgesehen, für diese Steine verlorene Schalungen bildende Kunststoffformen zu verwenden, die erst vor dem Einbau mit gegebenenfalls zu armerendem Beton ausgegossen werden. Die Einzelsteine werden an den Stirnseiten über Laschen, die die Ringe zusammenhalten, verbunden. An den stoßenden wieder parallel zur Tunnellängsachse verlaufenden Längsgrenzflächen sind Nuten vorhanden, die einander bei im Ring stoßenden Steinen zu Hohlräumen für die Aufnahme von stangenförmigen Dichtungen ergänzen. Nachgiebige Einbauten werden in dieser Tunnelröhre nicht vorgesehen.

Aufgabe der Erfindung ist es, bei einem Stollen- oder Tunnelausbau der eingangs genannten Art mit einfachen Mitteln und unter Verwendung im wesentlichen gleichbleibender Elemente Anpassungen an die Ausbruchslichte herzustellen bzw. von vornherein einen Anlagedruck des Ausbaues am Gebirge zu erzeugen. Eine Teilaufgabe besteht darin, mit einfachen Mitteln eine wählbare Nachgiebigkeit des Ausbaues zur besseren Ableitung des Gebirgsdruckes sowie zur Förderung des Eigentragverhaltens des Gebirges zu ermöglichen.

Die gestellte Aufgabe wird dadurch gelöst, daß zur Anpassung des Ausbaues an die Ausbruchslichte bzw. den Gebirgsdruck bei wenigstens einem Teil der Ausbauabschnitte ihre die Ausbruchslichte bestimmenden Umfangslänge veränderbar ist, zu welchem Zweck wenigstens ein Tübbingstein an wenigstens der einen Stirnseite seines Ausbauabschnittes mit seiner stirnseitigen Begrenzungsfläche gegenüber den stirnseitigen

Begrenzungsflächen der benachbarten Tübbingsteine versetzt und/oder aus der Fluchtstellung der stirnseitigen Begrenzungsflächen verstellbar angebracht ist.

Grundsätzlich kann der Erfindungsgedanke sowohl bei röhrenförmigen Ausbauten, bei denen die Tübbingsteine Tübbingringe bilden, als auch bei unten offenen Tunnelausbauten, bei denen die Tübbingsteine aneinandergereihte Bögen bilden, verwirklicht werden. Dabei werden Ausbauten aus untereinander ähnlichen, im Ring wechselweise gegengleich verlegten, in der Grundform trapezförmigen Tübbingsteinen bevorzugt. Es sind aber auch Ausbauten möglich, bei denen innerhalb der einzelnen Ringe ein Teil der Tübbingsteine die Grundform von Rechtecken, weitere Steine aber die Grundform von Trapezen, Rhomboiden oder Trapezoiden aufweisen. Wegen der vorhandenen Schrägflächen kann man bei entsprechender Aneinanderreihung mit fluchtenden Stirnseiten oder versetzten Stirnseiten wahlweise Durchmesservergrößerungen oder -verkleinerungen im Ausbauabschnitt erzielen. Man hat nur dafür zu sorgen, daß zum benachbarten Ausbauabschnitt gebildete Fugen ordnungsgemäß ausgefüllt werden. Durch Durchmesservergrößerung der Ausbauabschnitte bei entsprechendem Versatz wenigstens eines Tübbingsteines ergibt sich die Möglichkeit, den Ausbauabschnitt sofort bei seiner Fertigstellung nach dem Ausbruch gegen das Gebirge zu verspannen und damit einen Teil des Gebirgsdruckes aufzunehmen bzw. die Zeit zwischen Ausbruch und Abstützung des Gebirges insbesondere bei schlecht tragfähigem Gebirge zu verringern. Wie noch erläutert werden wird, kann man den Ausbau auch so ausführen, daß er eine begrenzte Nachgiebigkeit gegenüber dem Gebirgsdruck erhält und damit ein günstigeres Tragverhalten hat.

Nach einer bevorzugten Ausführung ist vorgesehen, daß der, wie an sich bekannt, gegengleich geneigte Längsgrenzflächen aufweisende, verstellbare Tübbingstein in Ausbaulängsrichtung eine geringere Länge als die im Ausbauabschnitt benachbarten Steine aufweist. Dabei können die in Längsrichtung nicht verstellbaren Tübbingsteine mit untereinander in gemeinsamen Ebenen liegenden stirnseitigen Begrenzungsflächen angebracht werden.

Nach einer Weiterbildung ist der wenigstens eine versetzt bzw. verstellbar anbringbare Tübbingstein mit Spaltabstand seiner einen stirnseitigen Begrenzungsfläche vom benachbarten Ausbauabschnitt anbringbar und gegen einen durch die Verbindungen mit den im Ausbauabschnitt benachbarten Steinen bzw. Verbindungsmittel mit dem folgenden Ausbauabschnitt und/oder im Spalt angeordnete Einlagekörper definierten Widerstand in Ausbaulängsrichtung begrenzt verstellbar.

Dadurch wird im fertigen Ausbau eine Nachgiebigkeit erzielt, wobei im Sinne des Zusammendrückens des Ringes bzw. Bogens wirkende Kräfte den bzw. die verstellbaren Steine in Ausbaulängsrichtung gegen einen vorgebbaren Widerstand verstellen können. Dadurch wird die Kraftableitung gegenüber allen bekannten Systemen vereinfacht und verbessert und es lassen sich auch die bisher bei nachgiebigem Ausbau meist vorhandenen, über die Länge mehrerer Ausbauabschnitte durchgehenden Ausgleichsspalte vermeiden.

Das Verstellverhalten des verstellbaren Steines kann mit Hilfe geeigneter Mittel an die jeweiligen Bedürfnisse angepaßt werden, wobei je nach der gewünschten Charakteristik vorgesehen werden kann, daß eine Verstellung des Steines erst ab Überwindung eines vorgegebenen Widerstandes möglich ist und sich auch die dann der Verstellung des Steines entgegenwirkende Kraft nach einer gewünschten Charakteristik ändert. Die Kraft kann mit dem Verstellweg progressiv ansteigen, bis das Ende der Verstellung an dem benachbarten Ausbauabschnitt erreicht wird. Um die Verstellung und dabei relative Durchmesseränderungen aufeinanderfolgenden Ring- bzw. Bogenabschnitten zu ermöglichen, können die stirnseitigen Verbindungsmittel der Ausbauabschnitte in Umfangsrichtung begrenzt nachgiebig, insbesondere, wie an sich bekannt, als Langloch-Zapfen oder Langloch-Dübelverbindungen ausgebildet sein.

Zur Erzielung der gewünschten Charakteristik des der Verstellung eines Steines entgegengesetzten Widerstandes können verschiedene, zum Teil an sich bekannte Mittel für sich oder in Kombination eingesetzt werden. Nach einer dieser Möglichkeiten ist im Spalt eine elastische oder plastisch zusammendrückbare Füllung oder Einlage vorgesehen. Auch verformbare Metallelemente, zusammendrückbare, mit Flüssigkeit oder unter Druck verformbare Massen oder Behälter, Federn usw. sind möglich.

Eine gleichmäßige Belastung aller Steine eines Ausbauabschnittes durch den Gebirgsdruck unter Vermeidung örtlicher Belastungsspitzen und eine dadurch mögliche Verringerung der Gesamtfestigkeit gegenüber herkömmlichen Ausbauten wird dadurch erreicht, daß der Spalt zwischen Ausbruch und Ausbau, wie an sich bekannt, mit plastisch verformbarem Material ausgefüllt ist und daß im Außenmantel der Tübbingsteine Einlagen aus zusammendrückbarem Material, z. B. Hartschaumstoff, vorgesehen sind. Dabei kann ein weitgehend inkompribibles plastisch verformbares Material als Füllmaterial verwendet werden, die im Außenmantel der Tübbingsteine vorgesehenen Einlagen aus zusammendrückbarem Material, z. B. Hartschaumstoff, geben ab einer bestimmten Druckbelastung nach, so daß hier Platz für die Aufnahme des plastisch verformbaren Materials entsteht. Wenn man die Einlagen in Längsrichtung der Steine vorsieht, können beim verstellbaren Stein gleich Führungsnuten für die Steinverstellung gebildet werden. Eine Queranordnung der Einlagen ergibt Quernuten, die im Zusammenwirken mit dem eindringenden plastisch verformbaren Material die Verstellung des Steines hemmen und damit zur Erzeugung des der Steinverstellung entgegengesetzten Widerstandes beitragen.

Der Ausbau kann dadurch ergänzt werden, daß bei den in ihrer Umfangslänge verstellbaren Ausbauabschnitten wenigstens ein Teil der Tübbingsteine über nachgiebige Ankerungen am Gebirge gehalten

ist.

Der gesamte Ausbau wird dadurch vervollständigt, daß für den Ausbau der Stollen- bzw. Tunnelsohle bei einem Ausbau aus Tübbingringe bildenden Ausbauabschnitten Fertigteilelemente in Form von mit ihren Längsrändern verschiebbar an der Ausbauinnenwand abgestützten Sohlsteinen vorgesehen sind, die an den Längsenden durch stirnseitige Verbindungsmittel verbindbar und als durchlaufende, ein Bodensegment der Stollen- bzw. Tunnelröhre vom übrigen Röhrenquerschnitt abteilende Bodenplatten ausgebildet sind, wenigstens an den für die Anlage an gegenüberliegenden Röhrenseiten bestimmten Längsrändern nach unten gerichtete Verdickungen oder Längsträger aufweisen und mit diesen Längsrändern gleitend abgestützt sind, so daß sie sich bei Durchmesseränderungen der Röhre heben bzw. senken können.

Mit den Fertigteilelementen wird ein begeh- und befahrbarer Bodenteil geschaffen, der bis in den Ausbruchsbereich herangeführt werden kann und unter dem bei plattenförmiger Ausbildung Ableitkanäle für Gebirgswasser und im späteren Ausbau Schächte für die Verlegung von Kabel und Leitungen bzw. Wasser und Luft für Ver- und Entsorgungen angebracht werden können. Gegenüber einer Schüttung ergibt sich der zusätzliche Vorteil, daß durch den Sohlensausbau Durchmesseränderungen der aus den Tübbingsteinen gebildeten ringförmigen Ausbauabschnitte nicht behindert werden.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes entnimmt man der nachfolgenden Zeichnungsbeschreibung.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise veranschaulicht. Es zeigen

Fig. 1 in schematisch vereinfachter Darstellungsweise einen als Tübbingring ausgebildeten Ausbauabschnitt in Vorderansicht,

Fig. 2 zur Erläuterung der Funktionsweise einen Teil des Tübbingringes nach Fig. 1 in abgewickelter Darstellung von außen gesehen,

Fig. 3 eine entsprechende Darstellung zweier aufeinanderfolgender Tübbingringe,

Fig. 4 eine Ausführungsvariante zum rechten Tübbingring der Fig. 3,

Fig. 5 in kleinerem Maßstab eine Teilansicht mehrerer aufeinanderfolgender Tübbingringe ebenfalls in abgewickelter Darstellung von außen gesehen,

Fig. 6 eine Ausführungsvariante eines Tübbingringes in abgewickelter Darstellung,

Fig. 7 in größerem Maßstab die Nut-Federverbindung zwischen zwei im Ring aufeinanderfolgenden Steinen im Querschnitt und

Fig. 8 ein Teilstück eines Tunnelausbaues im Schnitt durch das Gebirge.

Der dargestellte Tunnelausbau besteht aus Ausbauabschnitten (1) die beim Ausführungsbeispiel je einen Tübbingring bilden, bei einem anderen Tunnelquerschnitt aber auch bogenförmige, aus einzelnen Tübbingsteinen aufgebaute Ausbauabschnitte sein können. Nach den Fig. 1 bis 5 und 8 besteht jeder Tübbingring (1) aus sechs Tübbingsteinen (2) bis (7), deren zueinander weisende Längsgrenzflächen (8) gegenüber der Parallelen zur Stollen- bzw. Tunnel längsachse geneigt sind, so daß die Steine (2) bis (7) die Grundform von Trapezen erhalten, die aber selbstverständlich einen Zylindermantel aufweisen. Die innere und äußere Mantelseite wurde mit (9), (10) bezeichnet.

Die Längsgrenzflächen (8) sind mit über die Länge durchlaufenden Nuten (11) versehen, in die federartige Einlagekörper (12) aus Kunststoffmaterial eingelegt sind. Die Trapez-Parallelseiten (13), (14) liegen an den Stirnseiten der Ringe (1). Für die stirnseitige Verbindung aufeinanderfolgender Ringe (1) sind in den Steinen (2) bis (7) Einsatzlöcher (15) für die Aufnahme dübelartiger Verbindungsstücke vorgesehen, wobei, wie noch zu erläutern sein wird, die Einsatzlöcher (15) teilweise als parallel zu den Mantelflächen gerichtete Langlöcher ausgebildet sein können, um eine Relativverdrehung aufeinanderfolgender Tübbingringe in geringem Ausmaß zu ermöglichen, wenn, wie dies noch beschrieben wird, der Durchmesser eines Ringes gegenüber dem Nachbardurchmesser verändert wird.

Wie die Fig. 2 bis 4 zeigen, besitzt wenigstens der Stein (2) in Ausbaulängsrichtung gesehen, eine geringere Länge als die benachbarten Steine (3) und (7). Wird der Stein (2) zunächst so angebracht, daß seine linke Stirnseite mit den Stirnseiten der benachbarten Steine (3) und (7) fluchtet, so kann der Durchmesser des Tübbingringes (1) durch Verschieben des Steines nach rechts vergrößert und damit der Ring mit seiner Außenfläche an das Gebirge angedrückt werden. Wird der Stein so angebracht, daß seine rechte Stirnseite mit den Stirnseiten der Steine (3) und (7) fluchtet, so entsteht an der anderen Seite des Steines (2) ein Spalt (16) zum benachbarten Ring. In Fig. 2 wurden die durch den Gebirgsdruck wirkenden Kräfte durch Pfeile (17) veranschaulicht. Wegen der Neigung der Flächen (8) bewirken diese Kräfte in Richtung der Pfeile (17) eine Querkraft (18), die das Bestreben hat, den Stein (2) unter Verringerung des Spaltes (16) an der Stirnseite (14) zu verschieben. Dieser Querkraft wirkt die Reibung zwischen den Teilen (8), (11), (12) entgegen, wobei die Querkraft selbstverständlich auch vom Neigungswinkel der Flächen (8) abhängig ist, der auf jeden Fall größer zu sein hat als der Selbsthemmung ergebende Reibungswinkel. Wird der Stein (2) nach links verstellt, dann verringert sich der Ringdurchmesser um ein entsprechendes Maß.

Zur Erzielung eines Verstellwiderstandes kann man im Spalt (16) zusammendrückbare Einlagen oder eine Füllung aus einem zusammendrückbaren Material anbringen. In Fig. 4 ist ein unmittelbar an den Stein (2) anliegend angebrachter und gemeinsam mit ihm montierbarer, z. B. aus Metall hergestellter Verformungskörper (19) veranschaulicht.

In Fig. 5 ist gezeigt, daß man bei entsprechendem Versatz gleich langer im Ring aufeinanderfolgender Steine und Anbringung von Ringfugen zwischen den Steinen auch Durchmesseränderungen der Röhre gegenüber einer Röhre mit Steinen, deren Stirnseiten fluchten erzielen kann. Auch hier kann man einige Steine kürzer ausbilden und so zusätzlich zum eingestellten Durchmesser eine Durchmesseränderung durch Gebirgskräfte erzielen.

Wie Fig. 6 zeigt, müssen nicht alle Steine eines Ringes, wie die Steine (3), (4) trapezförmig sein. Es können auch in der Grundform rhomboidförmige Steine (20), (21), insbesondere für den Grundaufbau eingesetzt werden, wobei man aber vorzugsweise die unter dem Gebirgsdruck verstellbaren Steine (2) wieder trapezförmig ausführen wird.

In Fig. 8 ist gezeigt, daß der Spalt zwischen dem aus aufeinanderfolgenden Tübbingringen (1) gebildeten Tunnelausbau und dem Ausbruchsrand (22) des Gebirges (23) mit einer plastisch verformbaren Masse (24) ausgefüllt sein kann, um eine gleichmäßige Verteilung des Gebirgsdruckes auf den gesamten Ring und damit auf die gesamte Röhre zu gewährleisten. Im Außenmantel (10) der Steine, die meist aus armiertem Beton herzustellen sind, sind Einlagen (25) aus zusammendrückbarem Material, z. B. Styropor<sup>®</sup>, angebracht, die bei zunehmendem Gebirgsdruck deformiert werden und dann Vertiefungen freigeben, in denen ein Teil des Füllmaterials (24) Aufnahme findet.

Wie Fig. 1 zeigt, sind für den Ausbau der Stollen- bzw. Tunnelsohle plattenförmige Sohlsteine (26) vorgesehen, die sich mit zu Trägern (27) verdickten Längsrändern am Innenmantel (9) so abstützen, daß sie noch Durchmesseränderungen der Ringe (1) zulassen. Unter der Platte (26) bleibt ein Raum (28) frei, der gegebenenfalls durch stehende Wände in mehrere Schächte unterteilt sein kann und für die Bergwasserableitung bzw. beim Tunnelbetrieb für Wasserzu- und Ableitungen, für die Abluftleitung und auch für die Durchführung von Kabeln einsetzbar ist. Die Sohlsteine (26) können über einen oder mehrere Ringe durchlaufen und sind untereinander wieder über in Öffnungen (29) einsetzbare Dübel verbunden.

#### PATENTANSPRÜCHE

1. Stollen- oder Tunnelausbau, bei dem in Längsrichtung aufeinanderfolgende Ausbauabschnitte je aus einer Anzahl von Tübbingsteinen gebildet sind, deren aneinanderstoßende Längsgrenzflächen gegenüber der Parallelen zur Stollen- bzw. Tunnellängsachse geneigt angeordnet und mit die Mantelflächen dieser Steine in Fluchtstellung haltenden formschlüssigen Verbindungen, z. B. Nut-Federverbindungen versehen sind, wobei für die stirnseitige Verbindung mit den Tübbingsteinen benachbarter Ausbauabschnitte weitere Verbindungsmittel vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß zur Anpassung des Ausbaues an die Ausbruchslichte bzw. den Gebirgsdruck bei wenigstens einem Teil der Ausbauabschnitte (1) ihre die Ausbruchslichte bestimmende Umfangslänge veränderbar ist, zu welchem Zweck wenigstens ein Tübbingstein (2) an wenigstens der einen Stirnseite seines Ausbauabschnittes mit seiner stirnseitigen Begrenzungsfläche (14) gegenüber den stirnseitigen Begrenzungsflächen der benachbarten Tübbingsteine (3, 7) versetzt und/oder aus der Fluchtstellung der stirnseitigen Begrenzungsflächen verstellbar angebracht ist.

2. Stollen- oder Tunnelausbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der, wie an sich bekannt, gegengleich geneigte Längsgrenzflächen (8) aufweisende, verstellbare Tübbingstein (2) in Ausbaulängsrichtung eine geringere Länge als die im Ausbauabschnitt (1) benachbarten Steine (3, 7) aufweist.

3. Stollen- oder Tunnelausbau nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine versetzt bzw. verstellbar anbringbare Tübbingstein (2) mit Spaltabstand seiner einer stirnseitigen Begrenzungsfläche (14) von benachbarten Ausbauabschnitt (1) anbringbar und gegen einen durch die Verbindungen (11, 12) mit den im Ausbauabschnitt benachbarten Steinen bzw. Verbindungsmittel (15) mit dem folgenden Ausbauabschnitt und/oder im Spalt (16) angeordnete Einlagekörper (19) definierten Widerstand in Ausbaulängsrichtung begrenzt verstellbar ist.

4. Stollen- oder Tunnelausbau nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die stirnseitigen Verbindungsmittel (15) der Ausbauabschnitte (1) in Umfangsrichtung begrenzt nachgiebig, insbesondere wie an sich bekannt, als Langloch-Zapfen- oder Langloch-Dübelverbindungen ausgebildet sind.

5. Stollen- oder Tunnelausbau nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt (16) zwischen Ausbruch (22) und Ausbau (1) wie an sich bekannt, mit plastisch verformbarem Material (24)

AT 396 711 B

ausgefüllt ist und daß im Außenmantel (10) der Tübbingsteine (2) Einlagen (25) aus zusammendrückbarem Material, z. B. Hartschaumstoff, vorgesehen sind.

5 6. Stollen- oder Tunnelausbau nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei den in ihrer Umfangslänge veränderbaren Ausbaubabschnitten (1) wenigstens ein Teil der Tübbingsteine (2) über nachgiebige Ankerungen am Gebirge gehalten ist.

10 7. Stollen- oder Tunnelausbau nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß für den Ausbau der Stollen- bzw. Tunnelsohle bei einem Ausbau aus Tübbingringe bildenden Ausbaubabschnitten (1) Fertigteilelemente in Form von mit ihren Längsrändern verschiebbar an der Ausbauinnenwand (9) abgestützten Sohlsteinen (26) vorgesehen sind, die an den Längsenden durch stirnseitige Verbindungsmittel (29) verbindbar und als durchlaufende, ein Bodensegment (28) der Stollen- bzw. Tunnelröhre vom übrigen Röhrenquerschnitt abteilende Bodenplatten ausgebildet sind, wenigstens an den für die Anlage an gegenüberliegenden Röhrenseiten bestimmten Längsrändern nach unten gerichtete Verdickungen oder Längsträger (27) aufweisen  
15 und mit diesen Längsrändern gleitend abgestützt sind, so daß sie sich bei Durchmesseränderungen der Röhre heben bzw. senken können.

20

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

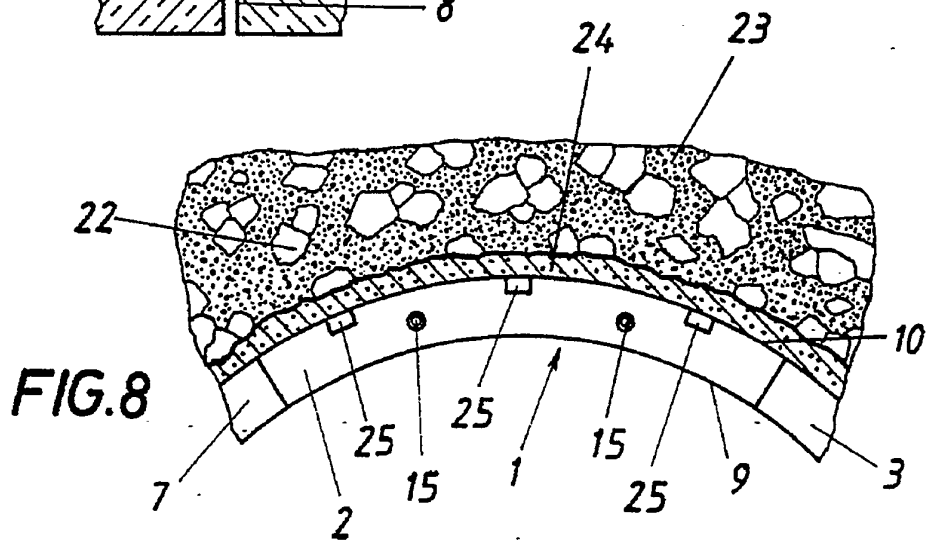
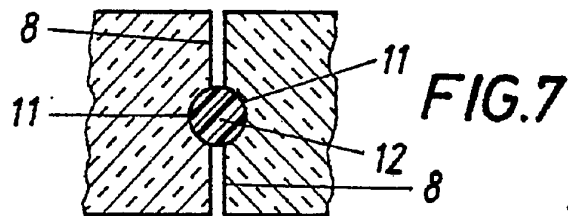
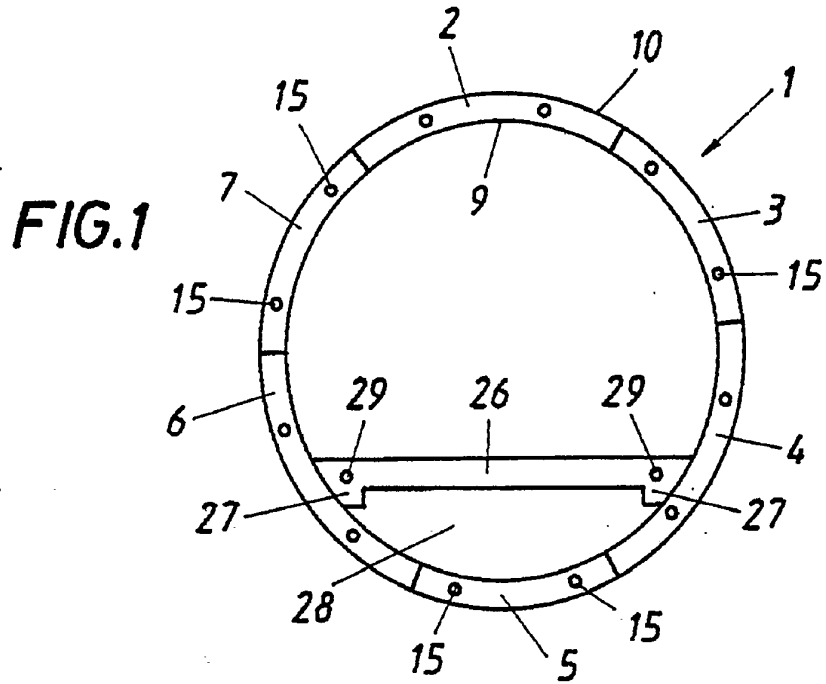


FIG.2

FIG.3

FIG.4

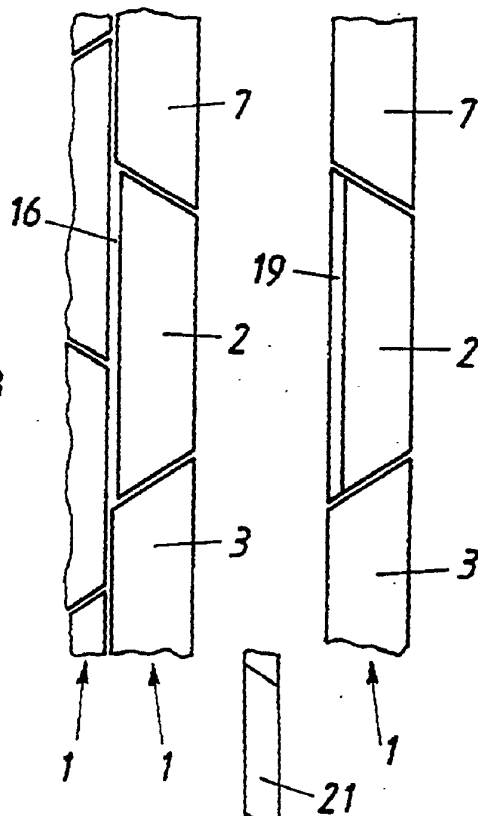
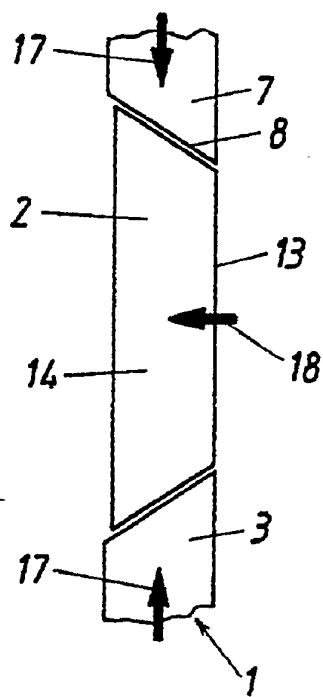


FIG.5

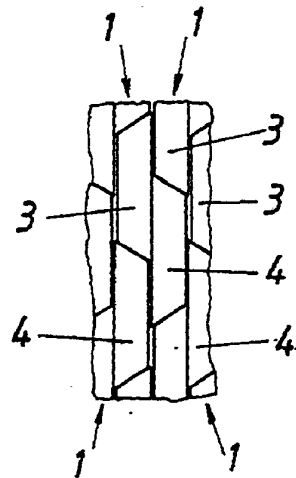


FIG.6

