



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 722 038 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.07.1996 Patentblatt 1996/29

(51) Int. Cl.⁶: **E21F 16/02**, E01C 11/22

(21) Anmeldenummer: **95120331.4**

(22) Anmeldetag: **21.12.1995**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR LI

(30) Priorität: **13.01.1995 DE 29500454 U**

(71) Anmelder: **Bilfinger + Berger**
Bauaktiengesellschaft
D-68165 Mannheim (DE)

(72) Erfinder: **Schmidt, Gerhard**
D-63225 Langen-Oberlinden (DE)

(74) Vertreter: **Ratzel, Gerhard, Dr.**
Seckenheimer Strasse 36a
68165 Mannheim (DE)

(54) **Tunnel-Längsentwässerungseinrichtung**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Tunnel-längsentwässerungseinrichtung, insbesondere zur Entfernung des im Tunnel anfallenden Sickerwassers, wobei entlang der zu entwässernden Tunnelstrecke Wasserfänger angeordnet sind, in die mit Vakuum beaufschlagte Saugleitungen eingeführt sind, welche mit mindestens einer internen oder externen Vakuumstation kommunizieren.

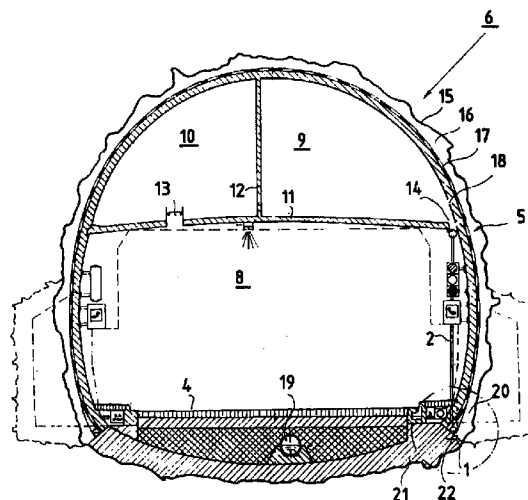


Fig.1

EP 0 722 038 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Tunnel-Längsentwässerungseinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei der Planung und Trassierung von Tunneln ist die Bauweise auf die topographische Lage und die geologischen Verhältnisse auszurichten. Hier spielen Entwässerungseinrichtungen eine große Rolle. Die zu erstellenden Tunnel bedürfen zwecks Betriebssicherheit des Schutzes gegenüber Wassereinfluß. Hier müssen sowohl wasserabweisende wie auch entwässernde Einrichtungen und Maßnahmen getroffen werden. Insbesondere Berg- oder Sickerwasser muß vor dem Eindringen in den Verkehrsraum gehindert werden. Hier kennt man Misch- und Trennsysteme der Tunnelentwässerung. Bei Mischsystemen werden alle anfallenden Wässer über einen Tunnelhauptkanal abgeführt. Im Trennsystem werden die Bergwässer oder auch Sickerwässer gegenüber den auf der Verkehrsfläche auftretenden Wässer und Flüssigkeiten getrennt erfaßt und auch in getrennten Sammlern aus dem Tunnel herausgeführt.

Unter dem Sammelbegriff "Tunnel-Längsentwässerung" versteht man herkömmlicherweise Drainageleitungen, die das Sickerwasser auffangen und ableiten. Diese Leitungen müssen wie jeder andere Kanal mit einem Gefälle verlegt werden.

Die Praxis hat nun gezeigt, daß auftretende Versickerungen, Verstopfungen und Beschädigungen der Tunnel-Längsentwässerung bzw. der Tunnel Drainage zu Betriebsstörungen führen, so daß die einwandfreie Entsorgung der Tunnel-Längsentwässerung, d.h. des auftretenden Sickerwassers nicht mehr gewährleistet ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zur Tunnel-Längsentwässerung zu schaffen, die unanfällig gegen Verstopfungen und Ausspülungen des Gebirgsgesteins ist und mittels der bestehende Längs-Entwässerungen saniert werden können, wobei der bauliche und betriebsbedingte Zustand der vorhandenen Anlagen eine untergeordnete Rolle spielen kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Tunnel-Längsentwässerung nach dem Kennzeichen des vorgeschlagenen Anspruchs 1 gelöst.

Besonders bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Erfindungsgemäß wird nun vorgeschlagen, eine Tunnel-Längsentwässerungseinrichtung, insbesondere zur Entfernung des im Tunnel anfallenden Sickerwassers derart zu gestalten, daß entlang der zu entwässernden Tunnelstrecke sogenannte Wasserfänger angeordnet werden, in die mit Vakuum beaufschlagte Saugleitungen einführen. Diese Saugleitungen stehen wiederum mit mindestens einer innerhalb oder außerhalb des Tunnels angeordneten Vakuumstation in Verbindung. Die Wasserfänger können als Drainagebehälter oder Bohrlöcher ausgebildet sein, die bevorzugterweise einen Angriff auf die vorhandene

Drainage ermöglichen, d.h. diese erstrecken sich in den Verlegebereich der vorhandenen Drainagerohre. Bevorzugterweise ist vorgesehen, die Wasserfänger beidseits der Fahrbahn anzuordnen. Die mit Vakuum beaufschlagten Saugleitungen sind vorwiegend im Deckenbereich des Tunnels angeordnet. Als Positionen für die Vakuumstationen eignen sich vorhandene Tunnelkavernen.

Anhand der beigefügten Zeichnungen, die ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigen, wird diese nun näher beschrieben. Dabei zeigen:

Figur 1 einen Querschnitt durch einen herkömmlichen Tunnel mit schematischer Darstellung der erfindungsgemäßen Längsentwässerung;

Figur 2 eine schematische Darstellung der zu entwässernden Tunnelstrecke.

Die Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch einen Tunnel 6. Der Tunnel 6 besteht aus einem Fahrraum 8 mit Fahrbahn 4 und einem Zuluftkanal 9 sowie einem Abluftkanal 10. Zuluftkanal 9 und Abluftkanal 10 sind durch eine Zwischendecke 11 vom Fahrraum 8 getrennt. Zwischen Abluftkanal 10 und Zuluftkanal 9 ist eine Trennwand 12 eingezeichnet. Zur Gewährleistung der Luftzirkulation sind im Abluftkanal 10 Abluftöffnungen 13 und im Zuluftkanal 9 Zuluftöffnungen 14 angeordnet.

Der Tunnelquerschnitt kennzeichnet sich in an sich bekannter Weise durch den Ausbruch 15, das Außengewölbe 16, die Flächenisolierung 17, beispielsweise aus Vlies- und PVC-Folie, sowie dem Innengewölbe 18. Etwa mittig der Tunnelsohle befindet sich die Anordnung der Hauptentwässerung 19. Im unteren Ulmenbereich 20 beim Übergang zur Tunnelsohle 21 ist das vorhandene Drainagerohr 22 der Tunnel-Längsentwässerung erkennbar.

In der Randfigur 1a ist eine Vergrößerung dieses Bereiches dargestellt. Hier ist bereits schematisch der Wasserfänger 1 angedeutet. Dieser liegt im Einzugsbereich des vorhandenen Drainagerohres 22, so daß diese angegriffen werden können. In den Wasserfänger 1 ist die Saugleitung 2 eingeführt. Diese führt hoch zum Deckenbereich 5, wo sie in eine Hauptleitung einmündet.

Anhand der Figur 2 ist eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Tunnel-Längsentwässerungseinrichtung dargestellt. Beidseits der Fahrbahn 4 sind die Wasserfänger 1, beispielsweise in Form von Bohrlöchern angeordnet. Die Saugleitungen 2 stehen mit Vakuumstationen 3, die hier in Tunnelkavernen 7 angeordnet sind in Verbindung.

Die Wasserfänger 1 sind so angeordnet, daß sie ein Angriff an die vorhandene Drainageleitung 22 ermöglichen.

Mit der vorliegenden Erfindung wird eine Tunnel-Längsentwässerungseinrichtung geschaffen, mit der auch bereits bestehende Anlagen saniert werden können.

Die erfindungsgemäße Einrichtung ist nahezu unabhängig vom Zustand der Altanlage. Bei der Nachrüstung in bereits verkehrsbelasteten Tunneln ist eine nur sehr unaufwendige Baustelleneinrichtung und ein geringer Bauraum erforderlich, so daß sich dies nur geringfügig auf den Verkehrsfluß auswirkt.

Bezugszeichenliste

1	Wasserfänger/Bohrlöcher	
2	Saugleitung/Vakuumleitungen	
3	Vakuumstation	
4	Fahrbahn	
5	Deckenbereich	
6	Tunnel	
7	Kavernen	
8	Fahrraum	
9	Zuluftkanal	
10	Abluftkanal	
11	Zwischendecke	
12	Trennwand	
13	Abluftöffnungen	
14	Zuluftöffnungen	
15	Ausbruch	
16	Außengewölbe	
17	Flächenisolierung	
18	Innengewölbe	
19	Hauptentwässerung	
20	unterer Ulmenbereich	
21	Tunnelsohle	
22	vorhandenes Drainagerohr	

Patentansprüche

1. Tunnel-Längsentwässerungseinrichtung, insbesondere zur Entfernung des im Tunnel anfallenden Sickerwassers, dadurch gekennzeichnet, daß entlang der zu entwässernden Tunnelstrecke Wasserfänger (1) angeordnet sind, in die mit Vakuum beaufschlagte Saugleitungen (2) einführen, welche mit mindestens einer internen oder externen Vakuumstation (3) kommunizieren. 40 45
2. Tunnel-Längsentwässerungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wasserfänger (1) als Bohrlöcher ausgebildet sind. 50
3. Tunnel-Längsentwässerungseinrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Wasserfänger (1) in den Verlegebe-

reich der vorhandenen Drainagerohre (22) erstrecken.

4. Tunnel-Längsentwässerungseinrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wasserfänger (1) beidseits der Fahrbahn (4) angeordnet sind.
5. Tunnel-Längsentwässerungseinrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die mit Vakuum beaufschlagten Saugleitungen (2) im Deckenbereich (5) des Tunnels (6) angeordnet sind.
6. Tunnel-Längsentwässerungseinrichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Vakuumstationen (3) in vorhandenen Tunnelkavernen (7) angeordnet sind.

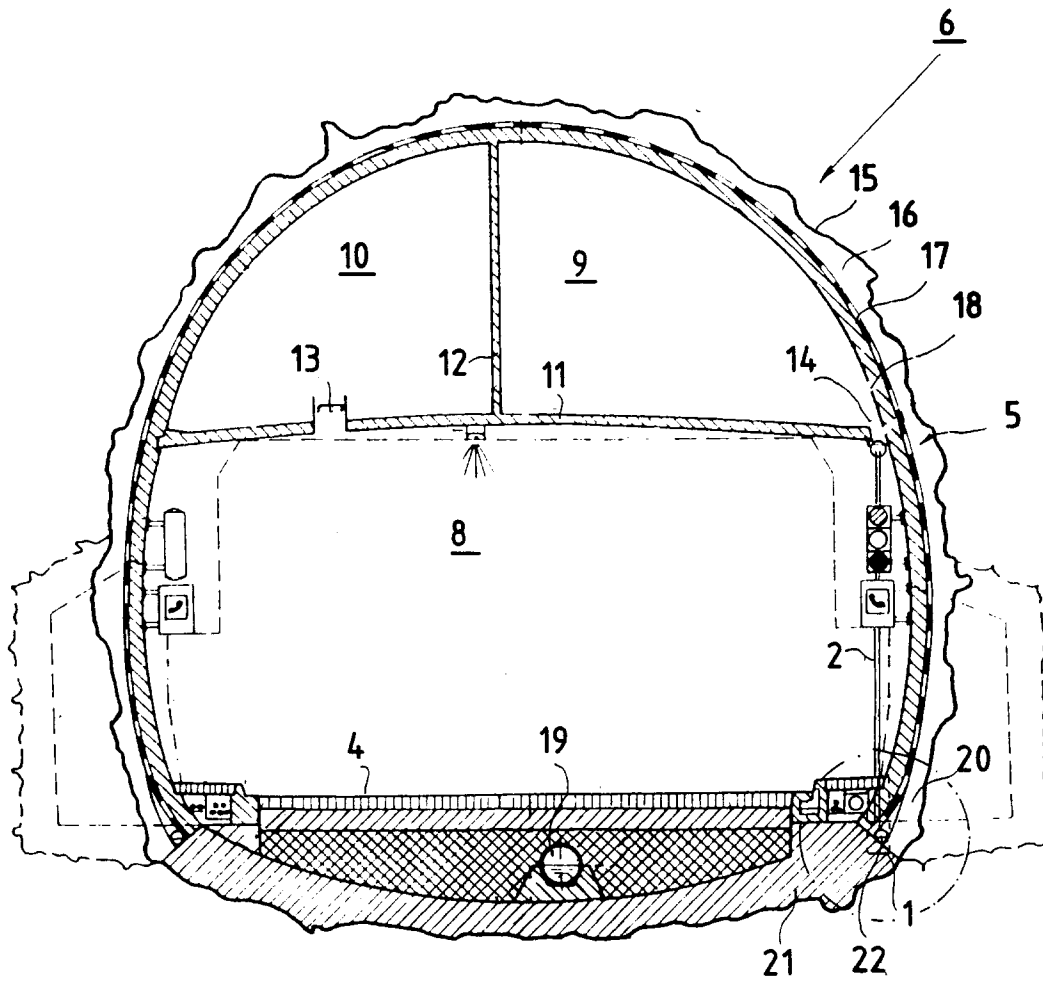


Fig. 1

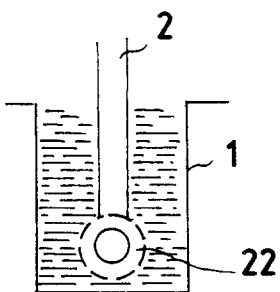


Fig. 1a

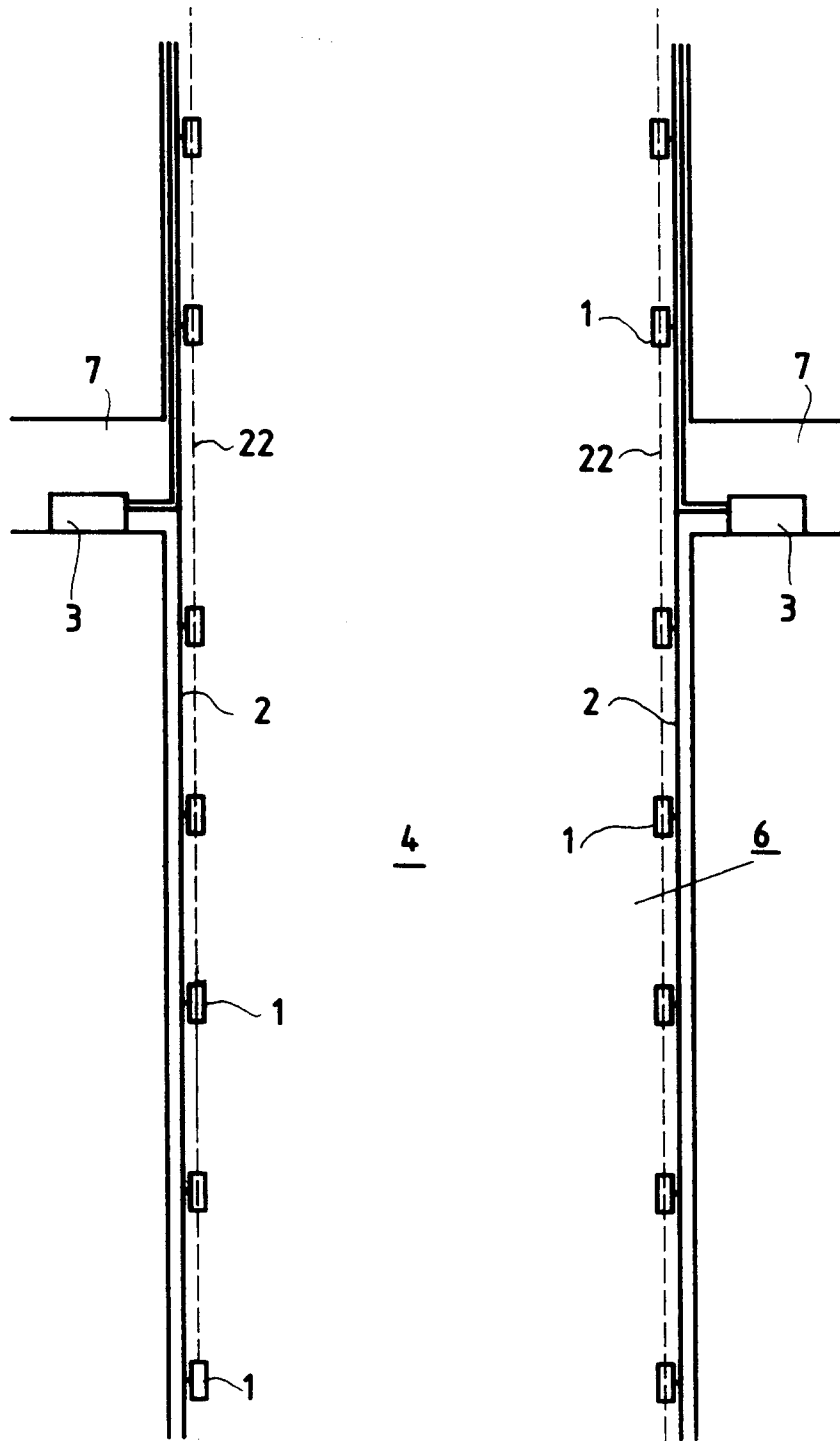


Fig.2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 12 0331

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	BE-A-511 970 (F.SCHLUTER) * das ganze Dokument *	1	E21F16/02 E01C11/22
A	GB-A-483 924 (W.L.LOWE-BROWN) * das ganze Dokument *	1	
A	FR-A-2 522 703 (COFEX) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			E21F E01C E03F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18.April 1996	
		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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur I : 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)