



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
08.07.92 Patentblatt 92/28

⑤① Int. Cl.⁵ : **E21D 9/06**

②① Anmeldenummer : **89890195.4**

②② Anmeldetag : **20.07.89**

⑤④ **Schildschwanz für eine Schildvortriebsmaschine sowie Verfahren zum Abdichten des Ringspaltes zwischen dem Schildschwanz und Ausbauelementen.**

③① Priorität : **26.07.88 AT 1906/88**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
31.01.90 Patentblatt 90/05

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
08.07.92 Patentblatt 92/28

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 3 542 869
DE-B- 1 229 801
DE-C- 3 411 857

⑦③ Patentinhaber : **VOEST-ALPINE Bergtechnik
Gesellschaft m.b.H**
Alpinestrasse 1
A-8740 Zeltweg (AT)

⑦② Erfinder : **Hentschel, Volker, Dipl.-Ing.**
Sensburger Ring 12
W-3200 Hildesheim (DE)

⑦④ Vertreter : **Kretschmer, Adolf, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.Ing. A. Kretschmer Dr.
Thomas M. Haffner Schottengasse 3a
A-1014 Wien (AT)

EP 0 353 219 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Schildschwanz für eine Schildvortriebsmaschine mit wenigstens einer Schildschwanzdichtung für den dichtenden Anschluß von Ausbauelementen bzw. Tübbingen, wobei im Bereich
 5 der den Ausbauelementen benachbarten Dichtung wenigstens ein Rohr vorgesehen ist, sowie auf ein Verfahren zum Abdichten des Ringspalt zwischen dem Schildschwanz einer Schildvortriebsmaschine und den nachfolgenden Ausbauelementen bzw. Tübbingen.

Beim Vortrieb von Tunnels, Stollen od.dgl. im Schildvortriebsverfahren ist es bekannt, die Ringspalte zwischen einem eingebrachten Tübbingausbau und dem ihn umgreifenden Schildschwanz oder einem dem Vortriebsschild nachgeführten Nachlaufschild durch Dichtungselemente abzudichten. Es sind unterschiedliche Schildschwanzdichtungen bekannt, welche aus elastomerem Material bestehen können oder als sogenannte Drahtborstendichtungen ausgebildet sein können. Für die Abdichtung können Einzel- und Mehrfachdichtungen eingesetzt werden. Beim Einbringen von Injektionsmaterial in den Ringspalt werden derartige Dichtungen mechanisch stark beansprucht und dasjenige Dichtungsprofil, welches durch den Injektionsmörtel am stärksten
 10 beansprucht wird, läßt sich hierbei in der Regel nicht ohne weiteres austauschen und nicht ohne aufwendige Zusatzmaßnahmen reparieren. Bei Einzeldichtungen sind derartige Maßnahmen zur Reparatur bei Beschädigung sofort erforderlich, auch bei Mehrfachdichtungen kann aber ohne eine derartige Reparatur der ersten Dichtung eine Schadensfortpflanzung eintreten, so daß auch hier nicht auf eine möglichst rasche Reparatur des Dichtungselementes verzichtet werden kann.

Aus der DE-PS 36 29 133 ist bereits ein Verfahren zur Durchführung einer Reparatur an einer in Abschnitte unterteilten Schildschwanzdichtung bekannt, bei welcher ein gesonderter Fenstertübbing eingesetzt wird, welcher eine verschleißbare Aussparung aufweist. Ein derartiger Fenstertübbing muß während des gesamten Ausbaues mit vorgebracht werden und vom Beginn des Vortriebes an begleitend gesetzt werden. Im Reparaturfall muß dann die Aussparung des Fenstertübbings so orientiert werden, daß sie mit dem zu reparierenden
 15 Abschnitt der Dichtung zur Deckung gelangen kann, wobei die Reparatur oder Auswechslung des reparaturbedürftigen Abschnittes der Dichtung durch die geöffnete Aussparung hindurch vorgenommen werden kann. Solange eine derartige Aussparung jedoch geöffnet ist, kann über die Aussparung selbst Wasser in das Innere der Tunnelvortriebsmaschine eindringen und insbesondere bei Arbeiten bei welchen Tunnelvortriebsmaschinen unter dem Wasserspiegel eingesetzt werden, kann die Unterbrechung der Dichtung während der Auswechslung des schadhaften Dichtungselementes bei geöffneter Aussparung nicht ohne weiteres vorgenommen werden.

Aus der DE-A-35 42 869 ist ein Schildschwanz der eingangs genannten Art bekanntgeworden, wobei in Achsrichtung des Schildschwanzes verlaufend wenigstens ein Verpreßrohr zum Einbringen von Injektionsmaterial zwei hintereinanderliegende Dichtungen durchsetzt, wodurch der Schildaufbau vereinfacht werden soll.
 20 Gleichzeitig ist das Verpreßrohr in axialer Länge entsprechend der Position der Dichtungen unterteilt ausgebildet, um gegebenenfalls gemeinsam mit einer Dichtung getauscht werden zu können.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, einen Schildschwanz der eingangs genannten Art zu schaffen, welcher in einer Weise ausgerüstet ist, daß jederzeit kurzfristig eine Notabdichtung erzielt werden kann, wobei während des Zeitraumes dieser Notabdichtung die Dichtungselemente frei zugänglich bleiben und jederzeit gegebenenfalls auch über ihren gesamten Umfang gleichzeitig getauscht bzw. repariert werden können. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht der Schildschwanz der eingangs genannten Art im wesentlichen darin, daß das oder die Rohr(e) in Umfangsrichtung des Schildschwanzes verlaufend angeordnet ist (sind), wobei die Anschlüsse für die Zu- und Ableitung von Kühlmittel im Inneren des Schildschwanzes münden. Über ein derartiges in Umfangsrichtung des Schildschwanzes verlaufendes Rohr kann nun bei Auftreten einer Gefahrensituation bzw. bei Auftreten einer Undichtheit der Dichtung das Eindringen von Wasser in den Tunnel durch Vereisung direkt verhindert werden. Die Schildvortriebsmaschine hat üblicherweise kreisförmigen Querschnitt und der Schildschwanz überlappt zur Außenseite des Tübbings. Die am Schildschwanz in Umfangsrichtung vorgesehene Rohrleitung für das Kühlmittel vereist daher unmittelbar das den Ringspalt außen umgebende Material, so daß das weiter innen liegende Dichtungselement ohne Gefahr eines Hereinbrechens von Wasser ohne weiteres
 25 getauscht oder repariert werden kann.

In vorteilhafter Weise ist die erfindungsgemäße Ausbildung hierbei so getroffen, daß das in Umfangsrichtung verlaufende Rohr in gegeneinander abgedichtete Abschnitte unterteilt ist, an welche gesonderte Anschlüsse für die Zu- und Ableitung von Kühlmittel angeschlossen sind, wodurch die Möglichkeit geschaffen wird, Reparaturen Abschnittsweise vorzunehmen, ohne übermäßige Mengen an Kühlmittel zu verbrauchen, wobei lokal eine raschere Vereisung erzielt werden kann. Um die Vereisung des Umgebungswassers rasch und in einem Abstand durchführen zu können, welcher die freie Zugänglichkeit des Dichtungselementes in keiner Weise beeinträchtigt, ist die Ausbildung hierbei mit Vorteil so getroffen, daß wenigstens ein in Umfangsrichtung verlaufendes Rohr konzentrisch zur Dichtung auf größerem Durchmesser als die Dichtung angeordnet ist.

Als Kühlmittel kommen unterschiedliche Medien in Betracht. Für die Verwendung von flüssigem Stickstoff kann die Wärmeableitung bzw. Kühlung dadurch wesentlich verbessert werden, daß die Ausbildung so getroffen ist, daß wenigstens ein in Umfangsrichtung verlaufendes Rohr doppelwandig ausgebildet ist und daß an das Innenrohr der Zuleitungsanschluß und an das Außenrohr der Ableitungsanschluß einander benachbart angeschlossen sind. Ein derartiges Doppelmantelrohr erlaubt hiebei eine Durchströmung in einer Weise, daß flüssiger Stickstoff im Außenmantel verdampfen kann und dabei dem Umgebungswasser, welches rasch auf Temperaturen unter dem Gefrierpunkt abgekühlt werden kann, die erforderliche Wärme entzieht. Die Ausbildung ist hiebei für eine abschnittsweise Reparatur mit Vorteil so getroffen, daß das Außenrohr in Umfangsrichtung in durch Trennwände abgeschlossene Abschnitte unterteilt ist, daß das koaxiale Innenrohr in Abstand vor den Trennwänden mündet und daß für jeden getrennten Rohrabchnitt gesonderte Anschlüsse für die Zu- und Ableitung von Kühlmittel vorgesehen sind. Die koaxial zu den Außenrohren liegenden Innenrohre können in konventioneller Weise mit Abstandhaltern im Außenrohr zentriert werden, wodurch ein entsprechender Strömungsquerschnitt sichergestellt wird. Der Anschluß der Zuleitung an das Innenrohr führt hiebei bei verdampfenden Kältemedien dazu, daß das Medium im Außenmantel verdampft und hiebei über die größere Oberfläche des Außenmantels Verdampfungswärme aus der Umgebung abzieht. Die Außenfläche eines derartigen Doppelmantelrohres kann in konventioneller Weise gerippt, genoppt oder mit Scheiben versehen sein, um die Wärmeaustauschflächen zu vergrößern.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Abdichten des Ringspaltes zwischen dem Schildschwanz einer Schildvortriebsmaschine und den nachfolgenden Ausbauelementen bzw. Tübbingen ist hiebei im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß flüssiger Stickstoff in Ringleitungen im Bereich des Ringspaltes geleitet wird und zumindest teilweise als gasförmiger Stickstoff wieder abgezogen wird. Durch eine entsprechende Aufteilung der Ringleitungen in einzelne Sektoren kann eine lokal gezielte Vereisung mit erhöhter Vereisungsleistung durchgeführt werden. Die koaxialen Rohre können an das Schildschwanzblech angepaßt sein und beispielsweise auch aus von der Kreisform im Querschnitt abweichenden Rohren insbesondere Vierkantrohren gebildet sein.

Da Öffnungen zum umgebenden Gebirge bzw. zur Mörtelfuge nicht geschaffen werden, besteht keine Beeinträchtigung der Betriebssicherheit während der Reparatur eines Dichtungselementes.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In dieser zeigen Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Teilbereich des Schildschwanzes mit der Schildschwanzdichtung im Bereich des Ringspaltes zwischen Schildschwanz und dem Tübbingausbau und Fig. 2 eine schematische Darstellung des Ringleitungssystems im Bereich des Schildschwanzes entsprechend der Fig. 1 in Richtung des Pfeiles II der Fig. 1.

In Fig. 1 ist mit 1 das Schildschwanzblech bezeichnet. An das Ende des Schildschwanzbleches ist ein Dichtungselement 2 angeschlossen, welches lösbar mit dem Schildschwanzblech 1 verbunden ist. Mit 3 ist schematisch der Außenumfang der Tübbinge eines Ausbaues angedeutet.

An das Schildschwanzende ist in Umfangsrichtung verlaufend ein Doppelmantelrohr 4 angeordnet, dessen Innenrohr mit 5 und dessen Außenrohr mit 6 bezeichnet ist. Der Anschluß des Innenrohres ist durch die Rohrleitung 7 angedeutet, welche im Inneren des Schildschwanzbleches geschützt verläuft und in das Innere des Schildschwanzes geführt ist. Bei einer Beaufschlagung des Innenrohres 5 über die Zuleitung 7 mit Kältemittel, strömt das Kältemittel über das Innenrohr in den Ringspalt zwischen Innenrohr 5 und Außenrohr 6 und das im anliegenden Erdreich enthaltene Wasser kann aufgefroren werden. Die Vereisungsausbreitung ist schematisch durch die konzentrischen Kreise 8 angedeutet. Nach einer Vereisung des Wasser im benachbarten Erdreich, kann das Dichtungselement 2 gefahrlos ausgetauscht werden.

In Fig. 2 ist die Leitungsführung des Doppelmantelrohres 4 am Ende des Schildschwanzes schematisch dargestellt. Das Außenrohr 6 ist jeweils in Umfangsrichtung durch Trennwandelemente abgedichtet und die Abschottungen sind mit 9 bezeichnet. Auf diese Weise entstehen Segmente, an welche jeweils gesonderte Zu- und Ableitungen münden. Die Zuleitung 10 ist hiebei mit dem Innenrohr 5 verbunden und das durch das Innenrohr zugeführte Medium strömt im Ringraum um das Innenrohr herum innerhalb des Außenrohres 6 zurück und kann an einer der Zuleitung 10 benachbarten Ableitung 11 wieder abgezogen werden. Für jedes Segment, welches durch Abschottungen 9 im Außenrohr voneinander getrennt ist, sind gesonderte Zuleitungen 10 und Ableitungen 11 vorgesehen. Über diese Zuleitungen 10 kann flüssiger Stickstoff in die Rohrleitung 4 eingebracht werden, wobei dieser flüssige Stickstoff aus dem Außenrohr 6 zumindest teilweise gasförmig wieder abgezogen wird. Die für die Verdunstung erforderliche Wärme wird der Umgebung entzogen und es wird daher eine Vereisung des Wasser im benachbarten Erdreich im Ringspalt zwischen dem Schildschwanz und der Außenkontur der Tübbinge, wie sie in Fig. 1 schematisch mit 3 angedeutet wurde, erzielt.

Patentansprüche

1. Schildschwanz (1) für eine Schildvortriebsmaschine mit wenigstens einer Schildschwanzdichtung (2) für den dichtenden Anschluß von Ausbauelementen bzw. Tübbing, wobei im Bereich der den Ausbauelementen benachbarten Dichtung (2) wenigstens ein Rohr (4) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß das oder die Rohr(e) (4) in Umfangsrichtung des Schildschwanzes (1) verlaufend angeordnet ist (sind), wobei die Anschlüsse (10,11) für die Zu- und Ableitung von Kühlmittel im Inneren des Schildschwanzes (1) münden.

2. Schildschwanz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das oder die Rohr(e) (4) in gegeneinander abgedichtete Abschnitte unterteilt ist (sind), an welche gesonderte Anschlüsse (10,11) für die Zu- und Ableitung von Kühlmittel angeschlossen sind.

3. Schildschwanz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eines der Rohre (4) konzentrisch zur Dichtung (2) auf größerem Durchmesser als die Dichtung angeordnet ist.

4. Schildschwanz nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eines der Rohre (4) doppelwandig ausgebildet ist und daß an das Innenrohr (5) der Zuleitungsanschluß (10) und an das Außenrohr (6) der Ableitungsanschluß (11) einander benachbart angeschlossen sind.

5. Schildschwanz nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Außenrohr (6) in Umfangsrichtung in durch Trennwände (9) abgeschlossene Abschnitte unterteilt ist, daß das koaxiale Innenrohr (5) in Abstand vor den Trennwänden (9) mündet und daß für jeden getrennten Rohrabschnitt gesonderte Anschlüsse (10,11) für die Zu- und Ableitung von Kühlmittel vorgesehen sind.

6. Verfahren zum Abdichten des Ringspaltes zwischen dem Schildschwanz (1) einer Schildvortriebsmaschine und den nachfolgenden Ausbauelementen bzw. Tübbing, dadurch gekennzeichnet, daß flüssiger Stickstoff in Ringleitungen (4,5,6) im Bereich des Ringspaltes geleitet wird und zumindest teilweise als gasförmiger Stickstoff wieder abgezogen wird.

Claims

1. Shield tail (1) for a shield mole having at least one shield tail seal (2) for the sealing connection of lining members or tubing, at least one tube (4) being disposed in the region of the seal (2) adjoining the lining members, characterised in that the tube or tubes (4) is or are disposed to extend in the peripheral direction of the shield tail (1), while the connections (10, 11) for the supply and discharge of coolant lead into the interior of the shield tail (1).

2. Shield tail according to Claim 1, characterised in that the tube or tubes (4) is or are subdivided into portions which are sealed in relation to one another and to which separate connections (10, 11) for the supply and discharge of coolant are connected.

3. Shield tail according to Claim 1 or 2, characterised in that at least one of the tubes (4) is disposed concentrically to the seal (2) over a larger diameter than the seal.

4. Shield tail according to Claims 1, 2 or 3, characterised in that at least one of the tubes (4) is double-walled and in that the supply connection (10) is connected to the inner tube (5) and the discharge connection (11) is connected to the outer tube (6) at points adjoining one another.

5. Shield tail according to Claim 4, characterised in that the outer tube (6) is subdivided in the peripheral direction into portions closed off by partitions (9), in that the coaxial inner tube (5) leads out at a distance upstream of the partitions (9), and in that for each separate tube portion individual connections (10, 11) are provided for the supply and discharge of coolant.

6. Method of sealing the annular gap between the shield tail of a shield mole and the following lining members or tubing, characterised in that liquid nitrogen is conducted in annular pipes (4, 5, 6) in the region of the annular gap and is drawn off again at least partly in the form of gaseous nitrogen.

Revendications

1. Arrière-bec de bouclier (1) pour machine de perçage de tunnel à bouclier, muni d'au moins un dispositif d'étanchéité (2) pour le raccordement étanche d'éléments de développement ou tubages, dans lequel au moins un tube (4) est disposé dans la région du dispositif d'étanchéité (2) voisine des éléments de revêtement, caractérisé en ce que le(s) tube(s) (4) est (sont) disposé(s) dans le sens de la circonférence de l'arrière-bec de bouclier (1), des raccords (10, 11) pour l'arrivée et l'évacuation de produits de refroidissement débouchant à l'intérieur de l'arrière-bec de bouclier (1).

2. Arrière-bec de bouclier selon la revendication 1, caractérisé en ce que le(s) tube(s) (4) est (sont) divisé(s)

en sections isolées les unes des autres, sur lesquelles sont montés des raccords séparés (10, 11) pour l'arrivée et l'évacuation de produits de refroidissement.

5 3. Arrière-bec de bouclier selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'au moins un des tubes (4) est disposé de manière concentrique par rapport au dispositif d'étanchéité (2) sur un diamètre plus grand que celui du dispositif d'étanchéité.

4. Arrière-bec de bouclier selon l'une quelconque des revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce qu'au moins l'un des tubes (4) a une double paroi et en ce que le raccord d'arrivée (10) est raccordé sur le tube intérieur (5) et le raccord d'évacuation (11) sur le tube extérieur (6) au voisinage l'un de l'autre.

10 5. Arrière-bec de bouclier selon la revendication 4, caractérisé en ce que le tube extérieur (6) est divisé dans le sens de la circonférence en sections fermées par des cloisons de séparation (9), en ce que le tube intérieur (5) coaxial débouche à distance devant les parois de séparation (9) et en ce que des raccords séparés (10, 11) pour l'arrivée et l'évacuation de produits de refroidissement sont prévus pour chaque section de tube séparée.

15 6. Procédé pour rendre étanche l'espace annulaire entre l'arrière-bec de bouclier (1) d'une machine de perçage de tunnel à bouclier et les éléments de développement ou tubages qui suivent, caractérisé en ce que de l'azote liquide est amené dans des conduites annulaires (4, 5, 6) dans le secteur de l'espace annulaire et est extrait au moins en partie sous forme d'azote gazeux.

20

25

30

35

40

45

50

55

