




EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: 85101461.3

 Int. Cl. 4: **E 21 D 11/10**
E 21 D 9/06

 Anmeldetag: 11.02.85


 Priorität: 10.02.84 DE 3404839

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 11.09.85 Patentblatt 85/37


 Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

 Anmelder: Alfred Kunz GmbH & Co.
 Bavariaring 26
 D-8000 München 2(DE)

 Erfinder:
 Die Erfinder haben auf ihre Nennung verzichtet

 Vertreter: Lorenz, Eduard et al,
 Rechtsanwälte Eduard Lorenz - Bernhard Seidler Margrit
 Seidler - Dipl.-Ing. Hans-K. Gossel Dr. Ina Philipps - Dr.
 Paul B. Schäuble Dr. Siegfried Jackermeier
 Widenmayerstrasse 23 D-8000 München 22(DE)

 **Schildvortriebsverfahren zur Herstellung einer Ortbetonröhre und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.**

 Bei einem Schildvortriebsverfahren zur Herstellung einer Ortbetonröhre werden abschnittsweise im Takt des Vorschubs der Stirnschalung, auf die die Vorschubpressen für den Vortriebsschild abgestützt sind, in den Ringraum hinter dem Vortriebsschild, der von außen von einem Schildschwanz bzw. dem anstehenden Boden und innen von Schalungsringen begrenzt wird, die Komponenten des Betons eingebracht. Dabei wird zunächst in den Raum, der zum Boden hin vollständig durch den Schildschwanz eines Schalungsschildes getrennt ist, die Bewehrung eingebracht und der Raum dann durch die eingebaute Innenschalung zu dem Ringraum geschlossen. Anschließend wird in den Ringraum der fertige Beton gepumpt und dieser wird durch die Stirnschalung geschlossen. Sodann wird der frisch betonierete Abschnitt durch von den Vorschubpressen des Vortriebsschildes auf die Stirnschalung ausgeübten Druck so stark entwässert, daß der noch nicht ausgehärtete Beton eine Festigkeit erhält, die es gestattet, die Stirnschalung zum Betonieren des nächsten Abschnitts abzunehmen.

0154208

11.02.1985

78 926 G/lü

Alfred Kunz GmbH & Co.,
8000 München 2

Schildvortriebsverfahren zur Herstellung einer
Ortbetonröhre und Vorrichtung zur Durchführung
des Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Schildvortriebsverfahren zur Herstellung einer Ortbetonröhre nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Auf Seite 37 der Veröffentlichung "Saubere Gewässer erfordern Milliarden" von Rolf Bielecki ist ein Schildvortrieb unter Druckluft mit Ortbetonröhre aus Colcrete-Beton beschrieben worden, bei dem der Vortriebsschild mit einem Schildschwanz versehen ist und bei dem ein zwischen dem äußeren dünnen Stahlblechmantel des Schildschwanzes und einer inneren Stahlübbingschalung eingebrachtes Grobkorngerüst nachträglich mit Zement vermörtelt wird. Bei diesem bekannten Verfahren erfolgen wegen des porösen Grobkorngerüsts sämtliche Arbeitsvorgänge, auch die Herstellung des

- 2 -

Betons, unter Druckluft. Bei diesem bekannten Verfahren bereitet insbesondere wegen der zuvor eingebrachten Bewehrung das Einfüllen des Grobkorngerüsts Schwierigkeiten. Dieses muß überwiegend manuell zwischen den Schildschwanz und die Innenschalung eingebracht und durch zusätzliche Maßnahmen verdichtet werden, bevor der Ringraum durch die Stirnschalung geschlossen und das Grobkorngerüst durch die auf diese abgestützten Vorschubpressen endgültig verdichtet wird. Wegen des großen Anteils an manueller Arbeit bleibt das bekannte Verfahren auf lichte Durchmesser bis etwa 2,50 m beschränkt und es lassen sich nur mittlere Rohbauleistungen von 3 m/Tag im Mehrschichtenbetrieb erreichen.

Aus der Veröffentlichung der Firma HOCHTIEF "Extrudierter Ortbetonausbau mit Zusatz von Stahlfasern hinter einem Betonitschild" ist ein Schildvortriebsverfahren bekannt, bei dem der Vortriebschild mit einem mit Meißeln besetzten offenen Schneidrad versehen ist, das an der Ortsbrust den Boden abbaut. Dabei übernimmt eine Betonitsuspension, die im Abbauraum des Vortriebschildes durch ein Druckluftpolster unter konstantem Druck gehalten wird, die ständige Stützung der Ortsbrust. Der Vortriebschild ist mit einem Nachlaufschild versehen, hinter dem gleichzeitig mit dem Abbau des Bodens und dem Vorschub des Vortriebschildes der Ortbetonausbau kontinuierlich eingebracht wird. Da dieses Verfahren das Einbringen einer Bewehrung nicht ermöglicht, wird ein mit Stahlfasern gemicher Beton durch eine gleitende Stirnschalung in den kreisförmigen Ringraum gepumpt, den außen der anstehende Boden, innen eine stählerne Umsetzschalung und als vorderer Abschluß die bewegliche Stirnschalung begrenzt. Bei nicht standfestem Boden stützt der unter Überdruck in den Ringraum gepumpte Beton bereits im flüssigen Zustand den Boden ab. Dabei gleicht die in die Schalung extrudierte Betonmenge den

- 3 -

Volumenzuwachs aus, der durch das Vorziehen der Stirnschalung entsteht. Der Betondruck wird durch ein Regelsystem mittels Druckmeßdosen gesteuert. Zum Vorschub des Vortriebsschildes mit Nachlaufschild sind Vorschubspresen vorgesehen, die sich einerseits auf dem Vorschubschild und andererseits über einen Druckring auf der Innenverschalung abstützen. Die Stirnschalung wird über Stirnschalungszyylinder vorgezogen, die einerseits mit der Stirnschalung und andererseits mit dem Vortriebsschild verbunden sind. Dieses bekannte Verfahren gestattet es nicht, eine Bewehrung einzubringen. Die statt der Bewehrung dem Beton zugemischten Stahlfasern sind als echte Bewehrung nicht zugelassen und haben lediglich den Charakter eines zusätzlichen Zuschlags. Die Stahlfasern können größere Spannungen nicht aufnehmen, was den nach dem bekannten Verfahren hergestellten Beton besonders deshalb schwächt, weil dieser ohne Fugen, also nicht abschnittweise, hergestellt ist. Wegen der langen Abbindungszeit muß eine verlängerte Innenschalung vorgesehen werden, die auch deshalb erforderlich ist, weil sie den Druck der auf dieser abgestützten Vorschubspresen aufnehmen muß.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs angegebenen Art zu schaffen, nach dem sich in wirtschaftlicher Weise aus Abschnitten bestehende und mit Bewehrungen versehene Ortbetonröhren herstellen lassen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem Verfahren der gattungsgemäßen Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird durch den durch die Vorschubspresen auf die Stirnschalung ausgeübten Druck der zuletzt

- 4 -

betonierte Abschnitt entwässert, so daß der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Beton wegen des niedrigen Wasser-Zement-Faktors eine große Festigkeit bereits auch vor seinem Aushärten aufweist. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren muß also nicht das Aushärten des Betons abgewartet werden, bevor die Stirnschalung vorgezogen und mit dem Betonieren des nächsten Abschnitts begonnen wird.

Das Einbringen des Betons in die verschalteten Abschnitte läßt sich in einfacher Weise durchführen, weil der Beton gepumpt werden kann.

Das erfindungsgemäße Schildvortriebsverfahren eignet sich besonders für Gründe, in denen nicht mit Druckluft gearbeitet werden kann, beispielsweise für stark durchlässige Kiese mit geringer Überdeckung und geringem Wasserdruck. Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch in Böden oberhalb des Wasserspiegels durchgeführt werden.

Zweckmäßigerweise wird die Stirnschalung während der Druckentwässerung in Vibration versetzt. Durch dieses Vibrieren der Innenschalung läßt sich der Entwässerungsvorgang verbessern und beschleunigen und die entzogene Wassermenge erhöhen. Zum Zwecke des Vibrierens der Innenschalung wird diese mit üblichen Vibratoren ausgerüstet.

Der Entwässerungsvorgang kann auch dadurch unterstützt werden, daß an den zu verpressenden oder verpreßten Beton ein Unterdruck angelegt wird. Zum Erzeugen des Unterdrucks wird an die Wasserabzugsöffnung in üblicher Weise ein Vakuum angelegt, wobei die Öffnungen durch Filter geschlossen werden.

- 5 -

Der die Außenschalung bildende Schalungsschild kann auch während des Verpressens und Entwässerns vorgezogen werden. Dabei wird zweckmäßigerweise während des Vorzeihens des Schalungsschildes gleichzeitig Beton in den freiwerdenden Ringraum eingepumpt. Dieser eingepumpte Beton füllt sodann den Ringraum zwischen der betonierten Röhre und dem umgebenden Boden sowie eventuell noch vorhandene Hohlräume aus. Die Untergrenze des Preßdrucks für den Beton kann etwa 3 bar betragen oder noch niedriger sein. Der Druck des eingepumpten Betons wird entsprechend den örtlichen Gegebenheiten gewählt.

Es ist auch möglich, eine Entwässerung nur im Bereich der Stirnschalung vorzunehmen. Versuche haben gezeigt, daß eine ausreichende Grünstandfestigkeit des Betons auch dann erreicht wird, wenn nur der vordere Bereich entwässert wird. Beispielsweise ist es möglich, bei betonierten Abschnittslängen von 3 bis 4 Meter nur die ersten 1 bis 2 Meter zu entwässern.

Nach dem Vorziehen des Schalungsschildes kann in den Ringraum zwischen der Betonröhre und den umgebenden Beton eine Suspension oder eine andere geeignete aushärtende Stützmasse eingespritzt werden, die ein Nachfallen des Erdreichs verhindern.

Eine erste Ausführungsform einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist Gegenstand des Patentanspruchs 8. Bei dieser Vorrichtung erfolgt die Druckentwässerung gegebenenfalls unter Vorschub des Vortriebsschildes, so daß die gesamte zum Vorschub des Vortriebsschildes erforderliche Druckkraft in die Betonröhre eingeleitet wird. Nachdem der Vortriebschild um eine Strecke vorgetrieben worden ist, die die Betonie-

- 6 -

rung eines neuen Abschnitts erlaubt, wird die Stirnschalung nachgezogen. Anschließend wird die Armierung eingebaut und die Schalung durch Umsetzen der ringförmigen Schalungselemente des letzten Schalungsringes nach vorn und Aufsetzen der Stirnschalung geschlossen. Sodann wird der Beton eingepumpt und es erfolgt eine erneute Druckentwässerung durch Vorschieben des Vortriebschildes. Während des Schildvortriebs kann Beton nachgepreßt werden, der den Ringraum zwischen der betonierten Röhre und den umgebenden Boden nach Vorziehen des den Schalungsschild bildenden Schildschwanzes ausfüllt.

Eine zweite Ausführungsform einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist Gegenstand des Patentanspruchs 9. Mit dieser Vorrichtung erfolgt der Vortrieb des Vortriebsschildes durch die zwischen diesem und dem Stützring angeordneten Pressen, wobei die Stützkraft über die zweite Gruppe von Pressen in den Stirnschalungsring eingeleitet wird, so daß diese auf die betonierte Betonröhre wirkt. Der Stützring läßt sich mit dem Schalungsschild durch die ersten Pressen nachziehen, wobei über die zweiten Pressen noch immer der erforderliche Entwässerungsdruck auf die Betonröhre ausgeübt werden kann. Nach dem Nachziehen des Stützringes wird über die zweiten Pressen auch der Stirnschalungsring nachgezogen, so daß ein neu zu betonierender Abschnitt eingeschalt werden kann. Die Länge des Schwanzes des Schalungsschildes hängt von den örtlichen Bedingungen ab. Besteht die Gefahr, daß der grünste Beton durch Grundwasserströmungen ausgespült werden könnte, ist der Schalungsschild länger auszubilden. Ist die Länge des Schalungsschildes kürzer, kann der durch Nachziehen des Schalungsschildes gebildete Ringraum durch Nachpumpen von Beton unter Druck gefüllt werden.

- 7 -

Diese zweite Ausführungsform der Vorrichtung weist gegenüber der ersten den Vorteil auf, daß auch während des Nachziehens des Schalungsschildes der erforderliche Entwässerungsdruck auf der Stirnschalung aufrechterhalten werden kann. Gegebenenfalls ist auch ein Vortrieb des Vortriebsschildes unabhängig von dem Nachziehen des Schalungsschildes möglich. Allerdings kann kein Vortrieb während des Einbaus der Armierung und während des Umbaus der Schalungselemente von hinten nach vorne erfolgen.

Eine dritte Ausführungsform einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist Gegenstand des Patentanspruchs 10. Bei dieser Ausführungsform wird der zur Entwässerung benötigte Druck über die Stirnschalung auf die betonierte Röhre ausgeübt. Der darüber hinausgehende, für den Vorschub benötigte Druck wird über die parallelgeschaltete Gruppe von Pressen in die die Innenschalung bildenden Schalungselemente eingeleitet, die entsprechend zu verankern sind. Die Innenschalungselemente können dadurch leichter ausgestaltet werden, weil sie nicht mehr den vollen, aus den Vorschubdruckkräften resultierenden hydrostatischen Innendruck des verpreßten Betons aufnehmen müssen. Mit der Vorrichtung ist weiterhin während des Vortriebs des Vortriebsschildes eine Armierung des folgenden zu betonierenden Abschnitts nach Vorziehen der Stirnschalung möglich, so daß anschließend der Vortrieb nur für die Zeit unterbrochen werden muß, die für das Umsetzen der Schalung benötigt wird. Die Armierung eines Abschnitts ist zeitaufwendiger als das Umsetzen der Schalung, so daß eine beträchtliche Zeitersparnis möglich ist.

Die zweite, parallelgeschaltete Gruppe von hydraulischen Pressen kann auch mit einem eine Gleitschalung bildenden Innenschalungs-

- 8 -

ring verbunden werden, so daß ein Betonieren der Betonröhre im Gleitschalungsverfahren möglich ist, wenn eine besondere Armierung der Betonröhre nicht erforderlich ist.

Zur Entwässerung des betonierten Abschnitts können die Schalungselemente mit einer Vielzahl kleiner Bohrungen oder Öffnungen versehen sein. Es ist auch möglich, Entwässerungsöffnungen vorzusehen, die durch Filter gesichert sind.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Stirnschalungsring mit axialen Bohrungen versehen ist, durch die stangenförmiger Längsarmierungsstahl eingeführt werden kann. Die abschnittsweise betonierte Betonröhre erhält dadurch eine größere Scherfestigkeit in den Fugen.

Durch die axialen Öffnungen der Stirnschalung können auch Vakuumlanzen zum zusätzlichen Absaugen von Wasser eingeschoben werden. Die sich daraus ergebenden Löcher werden anschließend mit Armierungsstahl verdübelt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigt

- 9 -

Fig. 1 einen Längsschnitt durch den Vortriebsschild mit einstückig mit diesem verbundenen Schalungsschild in schematischer Darstellung während der Druckentwässerung des zuletzt betonierten Tunnelabschnitts,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform eines Vortriebsschildes, der den von diesem getrennt beweglichen Schalungsschild teleskopartig einfaßt, in schematischer Darstellung und

Fig. 3 einen Längsschnitt einer dritten Ausführungsform eines Vortriebsschildes, bei der der teleskopartig von dem Schwanz des Vortriebsschildes eingefasste Schalungsschild über zusätzliche Pressen auf der Innenschalung abstützbar ist.

Der in Fig. 1 dargestellte Vortriebsschild 1 weist an seinem vorderen Ende eine der Führung dienende Schneide 2 auf. Der Schildschwanz des Vortriebsschildes ist einstückig mit dem Schalungsschild 3 verbunden, der gleichsam dessen Verlängerung bildet.

Der Schalungsschild 3 bildet die Außenschalung für die in Abschnitten 4 betonierte Tunnelröhre. Die Innenschalung 5 besteht aus ringförmigen Schalungselementen, von denen jeder Schalungsring eine dem jeweils zu betonierenden Abschnitt entsprechende Länge aufweist. Dabei ist eine so große Anzahl von Schalungsringen vorgesehen, daß die betonierte Tunnelröhre von diesen bis zu ihrer ausreichenden Erhärtung gestützt wird.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung sind die Kolbenstangen der über den inneren Umfang des Schalungsschildes 1 verteil-

- 10 -

ten Pressen 6 an den vorderen Bereich des Schalungsschildes 1 angelenkt. Die hinteren Enden der Zylinder der hydraulischen Pressen 6 stützen sich über eine gelenkige Verbindung auf die Stirnschalung 7 ab, die aus einem Ring besteht, dessen Breite der Dicke der Wandung der Tunnelröhre entspricht.

Zum Vorschub des Vortriebsschildes 1 stützen sich die Pressen 6 über die Stirnschalung 7 auf den letzten Abschnitt 4 der betonierten Tunnelröhre ab. Die Schalungen sind mit geeigneten Öffnungen oder Löchern versehen, so daß der zuletzt betonierte Abschnitt dadurch in verhältnismäßig kurzer Zeit entwässert wird. Die zum Vortrieb des Vortriebsschildes 1 benötigte Zeit ist in jedem Falle länger als die Zeit der Druckentwässerung des zuletzt betonierten Abschnitts 4, durch die dieser eine so große Festigkeit erhält, daß die Stirnschalung zum Betonieren des nächsten Abschnitts abgenommen werden kann.

Nachdem der Vortriebsschild 1 um eine Abschnittlänge vorgetrieben worden ist, wird durch die Presse 6 der Stirnschalungsring 7 nachgezogen. Anschließend wird die Bewehrung eingebaut und die Schalungselemente des letzten Schalungsringes werden nach vorne versetzt. Sobald die Schalung durch den Stirnschalungsring 7 geschlossen ist, kann in diese zur Betonierung des vorbereiteten Abschnitts durch den Stutzen 8 des vorderen Innenschalungsringes Beton eingepumpt werden.

Überdeckt der Schwanz des Schalungsschildes 3 den letzten Abschnitt oder auch vorherige betonierte Abschnitte, muß der Ringraum 9 zwischen den betonierten Abschnitten und dem umgebenden Boden nach Freiziehen des Schwanzes des Schalungsschildes mit Beton oder einer Suspension verfüllt werden.

- 11 -

Ist der Schwanz des Schalungsschildes relativ kurz, kann der Ringraum gegebenenfalls unter gleichzeitigem Vorschieben des Schalungsschwanzes durch nachgepumpten Beton verfüllt werden.

Bei der Vorrichtung nach Fig. 2 übergreift der Schwanz des Vortriebsschildes 1 teleskopartig den vorderen Bereich des Schalungsschildes 3. Der Schalungsschild 3 ist mit einem vorderen Stützring 9 verbunden. Zwischen dem Stützring 9 und dem vorderen Bereich des Vortriebsschildes 1 einerseits und dem Stützring 9 und der Stirnschalung 7 andererseits sind in der dargestellten Weise ringförmig Gruppen von Pressen 10, 11 angeordnet.

Der Vortrieb des Vortriebsschildes 1 erfolgt über die hydraulischen Pressen 10, wobei die Stützkraft über den Stützring 9, die hydraulischen Pressen 11 und den Stirnschalungsring 7 in den zuletzt betonierten Abschnitt 4 eingeleitet wird.

Nachdem der Vortriebsschild in der aus der oberen Hälfte der Fig. 2 ersichtlichen Weise um eine Abschnittlänge vorgetrieben worden ist, wird durch die Presse 10 der Stützring 9 in der aus der unteren Hälfte der Fig. 2 ersichtlichen Weise um eine Abschnittlänge vorgezogen, wobei durch die hydraulischen Pressen 10 der zur Druckentwässerung erforderliche Druck auf den Stirnschalungsring 7 ausgeübt wird. Anschließend werden durch die Pressen 11 der Stirnschalungsring 7 um eine Abschnittlänge vorgezogen, so daß in der beschriebenen Weise durch Einbringen der Bewehrung und Umsetzen des letzten Schalungsringes die Schalung für den neu zu betonierenden Abschnitt vorbereitet werden kann.

Die Vorrichtung nach Fig. 3 unterscheidet sich von der nach

- 12 -

Fig. 2 im wesentlichen nur dadurch, daß an dem Stützring 9 auf einer inneren zu den Pressen 11 konzentrischen Ringfläche eine weitere Gruppe paralleler Pressen 13 gelagert ist, deren anderen Enden sich in der dargestellten Weise auf der Stirnfläche der ringförmigen Schalungselemente 5 abstützen. Diese Vorrichtung hat den Vorteil, daß der ganze für den Vorschub des Vortriebschildes benötigte Druck nicht über die Stirnschalung 7 in den zuletzt betonierten Abschnitt eingeleitet werden muß. Werden nämlich große Vorschubkräfte benötigt, baut sich in dem letzten betonierten Abschnitt ein großer hydrostatischer Druck auf, der starke und für die normalen Anforderungen überdimensionierte Schalungselemente der Innenschalung bedingt. Durch die Parallelschaltung der beiden Gruppen von Pressen 11, 13, von denen sich die äußere Gruppe auf die Stirnschalung 7 und die innere Gruppe auf die Schalungselemente 5 abstützt, kann der sich aus der Vorschubkraft des Vortriebsschildes ergebende Druck so aufgeteilt werden, daß die Pressen 11 auf den Stirnschalungsring 7 nur den zur Druckentwässerung erforderlichen Druck ausüben, während der restliche Druck in die Innenschalungsringe eingeleitet wird, die in axialer Richtung eine große Steifigkeit besitzen.

Die Schalungselemente 5 der ringförmigen Innenschalung müssen verankert werden, damit diese den Vorschubdruck aufnehmen können. Hierzu können die Schalungselemente auf ihrer Innenseite mit rippen- oder ringartigen Vorsprüngen 14 versehen sein, mit denen sie verzahnend in die betonierten Abschnitte 4 greifen. Diese Art der formschlüssigen Verbindung der Innenschalungsringe mit den betonierten Abschnitten 4 hat zusätzlich auch den Vorteil, daß über die Pressen 13 auf die Innenschalung Zugkräfte übertragen werden können, was beispielsweise dann erforderlich ist, wenn der für den Vorschub des Vortriebsschildes benötigte

- 13 -

Druck geringer ist als der für die Druckentwässerung des letzten betonierten Abschnitts erforderliche Druck auf die Stirnschaltung.

0154208

11.02.1985

78 926 G/lü

Alfred Kunz GmbH & Co.,
8000 München 2

Schildvortriebsverfahren zur Herstellung einer
Ortbetonröhre und Vorrichtung zur Durchführung
des Verfahrens

Patentansprüche:

1. Schildvortriebsverfahren zur Herstellung einer Ortbetonröhre, bei dem abschnittsweise im Takt des Vorschubs der Stirnschalung, auf die die Vorschubpressen für den Vortriebsschild abgestützt sind, in den Ringraum hinter dem Vortriebsschild, der von außen von einem Schildschwanz bzw. dem anstehenden Boden und innen von ringförmiger Schalungselementen begrenzt wird, die Bewehrung und die Komponenten des Betons eingebracht werden, dadurch gekennzeichnet, daß in den Raum, der zum Boden hin vollständig durch den Schildschwanz eines Schalungsschildes getrennt ist, zunächst die Bewehrung eingebracht und der Raum dann durch die eingebaute Innenschalung und die Stirnschalung zu dem Ringraum geschlossen wird, daß sodann in den Ringraum der fertige Beton gepumpt und daß anschließend der frisch betonierte Abschnitt durch von den Vorschubpressen des Vor-

triebsschildes ausgeübten Druck so stark entwässert wird, daß der noch nicht ausgehärtete Beton eine Festigkeit erhält, die es gestattet, die Stirnschalung zum Betonieren des nächsten Abschnitts abzunehmen.

2. Schildvortriebsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in den Ringraum zwischen den betonierten Abschnitten und dem umgebenden Erdreich hinter dem vorgezogenen Schalungsschild eine aushärtende Suspensionsmasse als Stützmasse eingespritzt wird.
3. Schildvortriebsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenschalung während des Verpressens des Betons in Vibration versetzt wird.
4. Schildvortriebsverfahren nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß an den zu verpressenden oder verpreßten Beton ein Unterdruck angelegt wird.
5. Schildvortriebsverfahren nach einem der Ansprüche 1, 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß der die Außenschalung bildende Schalungsschild während des Verpressens oder Entwässerns vorgezogen wird.
6. Schildvortriebsverfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß während des Vorziehens des Schalungsschildes Beton in den freiwerdenden Ringraum eingepumpt wird.
7. Schildvortriebsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Entwässerung nur im Bereich der Stirnschalung vorgenommen wird.
8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit einem Vortriebsschild, dessen hydraulischen Vorschub-

pressen sich zumindest teilweise auf der Stirnschalung des Ringraums abstützen, der zum Boden durch einen rohrförmigen Schildschwanz und nach innen hin durch ringförmige Schalungselemente begrenzt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der den Schalungsschild (3) bildende Schildschwanz einstückig mit dem Vortriebsschild (1) ausgebildet oder fest mit diesem verbunden ist und daß die ringförmige Stirnschalung (7) gelenkig mit den einen Enden hydraulischer Pressen (6) verbunden ist, deren anderen Enden an den vorderen Bereich des Vortriebsschildes (1) angelenkt sind.

9. Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein besonderer Schalungsschild (3) vorgesehen ist, der einen vorderen Stützring (9) trägt und von dem Schildschwanz des Vortriebsschildes (1) teilweise teleskopartig eingefaßt ist, und daß die ringförmige Stirnschalung (7) gelenkig über hydraulische Pressen (11) mit dem Stützring (9) und dieser über weitere hydraulische Pressen (10) mit dem vorderen Bereich des Vortriebsschildes verbunden ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützring (9) auf der Schalungsseite gelenkig mit den einen Enden eines weiteren Satzes von hydraulischen Pressen (13) verbunden ist, deren anderen Enden auf der Stirnseite der vorderen ringförmigen Schalungselemente (5) abgestützt sind.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die ringförmigen Schalungselemente (5) auf ihren Innenseiten mit Vorsprüngen, rippen- oder ringförmigen Elementen (14) versehen sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützring (9) auf der Schalungsseite gelenkig mit den einen Enden eines weiteren Satzes von hydraulischen Pressen verbunden ist, deren anderen Enden gelenkig mit dem vorderen Ende eines eine Gleitschalung bildenden Innenringes verbunden sind.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalungselemente mit einer Vielzahl kleiner Bohrungen oder Öffnungen versehen sind.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenschalungselemente Entwässerungsöffnungen aufweisen, die mit Filtern versehen sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der die Außenschalung bildende Bereich des Schalungsschildes Entwässerungsöffnungen aufweist, die mit Filtern versehen sind.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die ringförmige Stirnschalung mit axialen Bohrungen zum Einführen von stangenförmigen Armierungsstahl versehen ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die ringförmige Stirnschalung mit axialen Bohrungen versehen ist, in die Vakuumanlagen zum zusätzlichen Absaugen von Wasser einschiebbar sind.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der hintere Bereich des Schalungsschildes doppelwandig ausgebildet und mit einem Anschluß zum Einpressen einer Suspension versehen ist.

Fig. 1

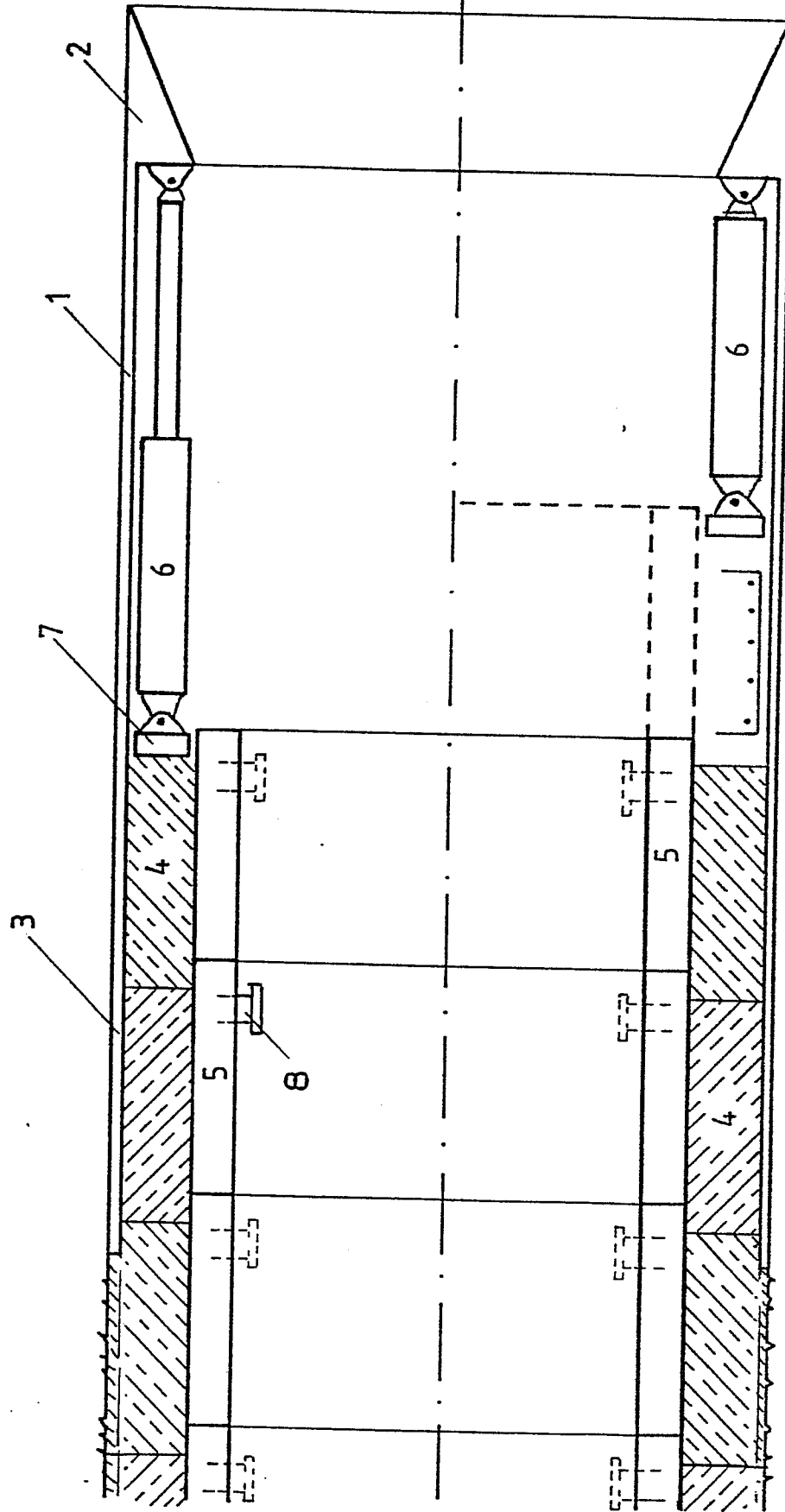
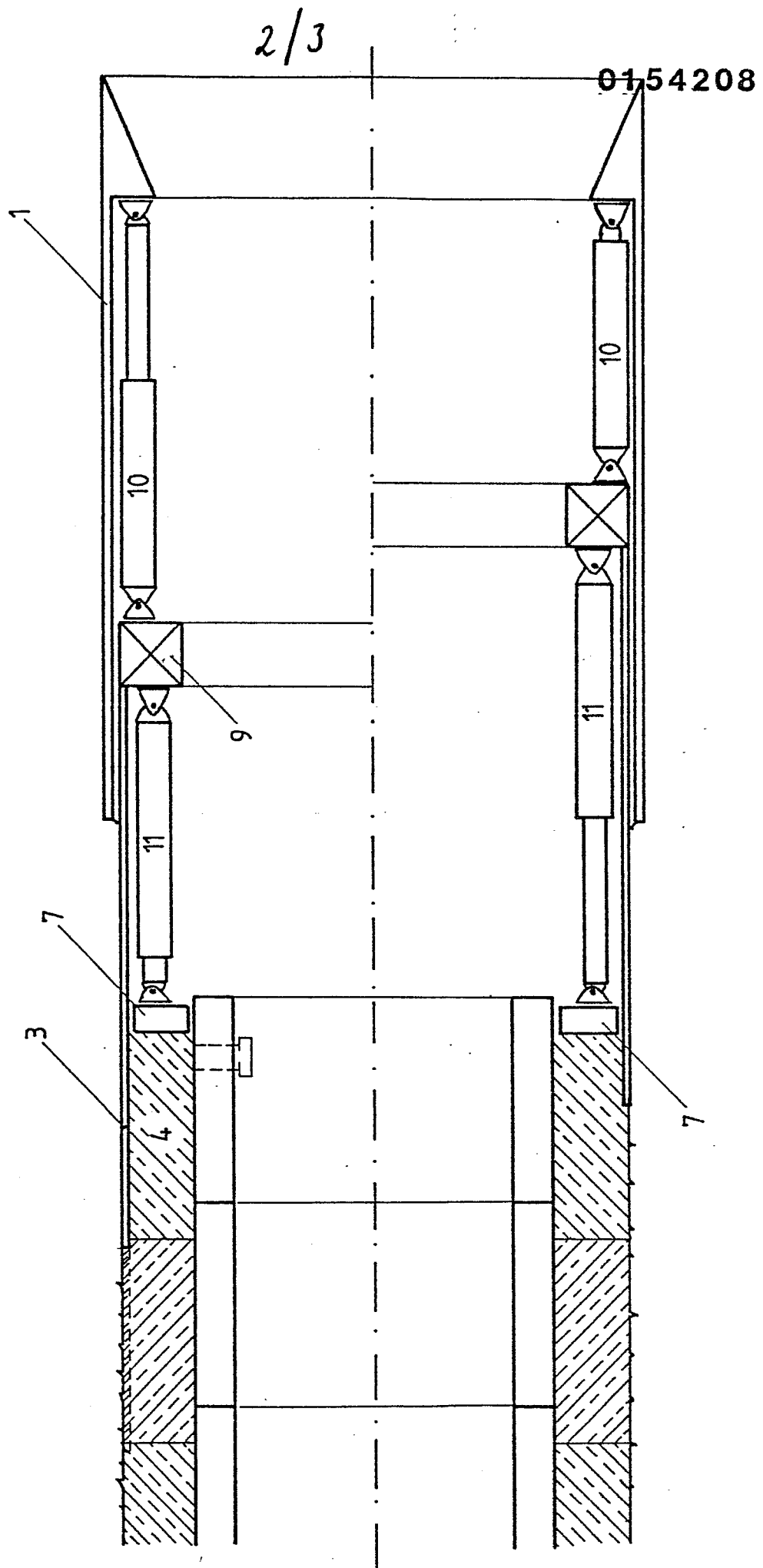


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0154208

EP 85 10 1461

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	FR-A-2 154 463 (WESTFALIA) * Seite 3, Zeile 28 - Seite 6, Zeile 36; Figuren *	1,3,5,7,8,13,14	E 21 D 11/10 E 21 D 9/06
Y		2,4,6	
A		9,12	
Y	FR-A-2 330 850 (WESTFALIA) * Seite 6, Zeile 3 - Seite 8, Zeile 18; Figuren *	2,4,6	
A		7-9,17,18	
A	FR-A-2 443 567 (WESTFALIA) * Figuren *	9,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) E 21 D
A	DE-A-2 913 091 (WESTFALIA) * Figur *	8,10	
A	FR-A-2 380 413 (WESTFALIA) * Figur 1 *	16	
A	FR-A-2 295 218 (WESTFALIA) * Seite 7, Zeile 16 - Seite 9, Zeile 5; Figur 2 *	4,17	
	--- -/-		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 16-04-1985	Prüfer RAMPELMANN J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung für den Erfindungsgegenstand Y : von besonderer Bedeutung für die Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichttechnische 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			



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	FR-A-2 320 416 (GAILLARD) * Figur 4 * -----	18	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 16-04-1985	Prüfer RAMPELMANN J.
<div>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</div> <div>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</div> <div>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</div>			