

(19)



(11)

EP 2 910 687 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.08.2015 Patentblatt 2015/35

(51) Int Cl.:
E02D 29/05 (2006.01) E02D 29/07 (2006.01)
E02D 29/073 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15156530.6**

(22) Anmeldetag: **25.02.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **DOKA GmbH**
3300 Amstetten (AT)

(72) Erfinder: **Hobmeier, Heinz**
3300 Amstetten (AT)

(74) Vertreter: **Sonn & Partner Patentanwälte**
Riemergasse 14
1010 Wien (AT)

(30) Priorität: **25.02.2014 EP 14156569**

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES MEHRERE TUNNELABSCHNITTE AUFWEISENDEN TUNNELS**

(57) Vorrichtung (1) und Verfahren zur Herstellung eines mehrere Tunnelabschnitte (3) aufweisenden Tunnels (2), insbesondere Absenktunnels, mit einer Betonierstation (4) zum taktweisen Betonieren von Tunnelabschnitten (3), wobei die Betonierstation (4) eine Schalungsanordnung (5) mit einer Bodenschalung (6) aufweist, wobei eine Schubeinrichtung (17) zum Verschie-

ben der Tunnelabschnitte (3) in Längsrichtung (15) aus der Betonierstation (4) in eine Parkstation (16) vorgesehen ist, wobei eine Trageinrichtung (14), bevorzugt ein Gitterträger, zur Abstützung einer Innenschalung (8) der Schalungsanordnung (5) vorgesehen ist, wobei die Trageinrichtung (14) und die Innenschalung (8) stationär angeordnet sind.

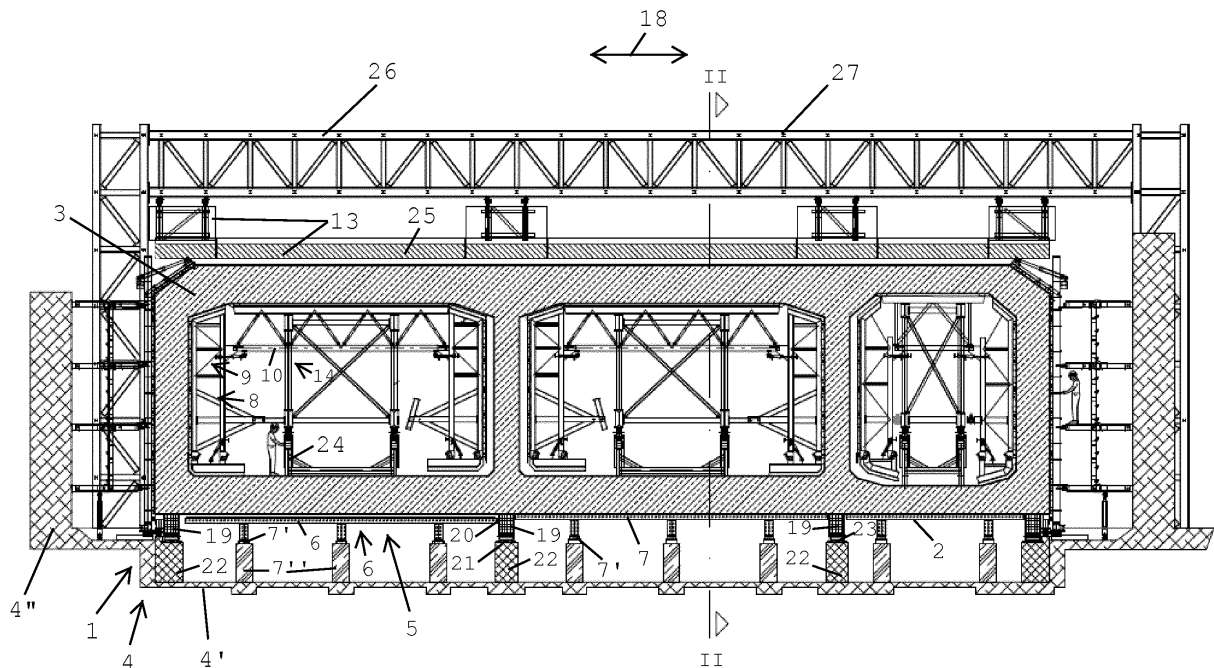


Fig. 1a

EP 2 910 687 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung eines mehrere Tunnelabschnitte aufweisenden Tunnels, insbesondere Absenktunnels, mit einer Betonierstation zum taktweisen Betonieren von Tunnelabschnitten, wobei die Betonierstation eine Schalungsanordnung mit einer Bodenschalung aufweist, wobei eine Schubeinrichtung zum Verschieben der Tunnelabschnitte in Längsrichtung aus der Betonierstation in eine Parkstation vorgesehen ist, wobei eine Trageinrichtung, bevorzugt ein Gitterträger, zur Abstützung einer Innenschalung der Schalungsanordnung vorgesehen ist.

[0002] Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines mehrere Tunnelabschnitte aufweisenden Tunnels, insbesondere Absenktunnels, wobei in einer Betonierstation eine Schalungsanordnung mit einer Bodenschalung vorgesehen wird, mit welcher taktweise die Tunnelabschnitte betoniert werden, welche im ausbetonierten Zustand in Längsrichtung von der Betonierstation in eine Parkstation geschoben werden, wobei eine Trageinrichtung, bevorzugt ein Gitterträger, zur Abstützung einer Innenschalung der Schalungsanordnung vorgesehen wird.

[0003] Ein Verfahren zur Herstellung eines Unterwassertunnels ist beispielsweise aus der DE 26 19 510 bekannt. Dabei werden in einem Taktschiebekeller einzelne Tunnelabschnitte hergestellt.

[0004] Zur Abstützung einer Innenschalung der Schalungsanordnung ist üblicherweise eine Trageinrichtung vorgesehen, welche beim Stand der Technik einen Gitterträger sowie einen Käfig zur Auflagerung und Führung des Gitterträgers aufweist. Bisher wurden der Gitterträger mit dem Käfig und die Innenschalung zusammen mit dem fertigen Tunnelabschnitt aus der Betonierstation geschoben. Nach dem Verschieben des Tunnelabschnitts in die Parkstation wurden der Gitterträger und die Schalung in die Betonierstation zurückgeführt, bevor eine Reinigung der Schalung durchgeführt wurde. Nachteiligerweise konnte daher mit der Reinigung der Schalung erst begonnen werden, nachdem der Vorschub des Tunnelabschnitts abgeschlossen war und die Schalung zurück in die Betonierstation geschoben wurde. Dieser Ablauf war daher nachteiligerweise zeitaufwendig. Für den Verschiebung des Gitterträgers bzw. der Schalung waren darüber hinaus Rollenführungen und eine damit zusammenhängende hydraulische Schubeinrichtung erforderlich, um den Gitterträger bzw. den Käfig zusammen mit der Schalung verschieben zu können. Demnach war nachteiligerweise ein beträchtlicher konstruktiver Aufwand zur Längsführung des Gitterträgers bzw. des Käfigs erforderlich.

[0005] Ähnliche Vorrichtungen, bei welchen ein verschieblicher Träger zum Tragen der Innenschalung vorgesehen ist, sind beispielsweise auch aus der EP 0 500 221, der KR 1 020 140 008 067 oder der KR 1 990 007 944 bekannt.

[0006] Demgegenüber besteht die Aufgabe der vorlie-

genden Erfindung darin, die Nachteile des Standes der Technik zu eliminieren bzw. zu lindern. Die Erfindung setzt sich daher insbesondere zum Ziel, den Ablauf bei der Herstellung der Tunnelsegmente zu vereinfachen und zu beschleunigen.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 1 und ein Verfahren gemäß Anspruch 8 gelöst. Bevorzugte Ausführungen der Erfindung sind in den hiervon abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0008] Erfindungsgemäß sind die Trageinrichtung und die Innenschalung im Wesentlichen stationär angeordnet.

[0009] Beim Verschieben des fertig betonierten Tunnelabschnitts aus der Betonierstation ist die Trageinrichtung sowie die Innenschalung stationär, d.h. in Längsrichtung unverschieblich, in der Betonierstation angeordnet. Demnach ist der Tunnelabschnitt relativ zu der stationären Trageinrichtung bzw. zu der stationären Schalungsanordnung verschieblich gelagert. Da die Trageinrichtung samt Innenschalung beim Verschiebungsvorgang in der Betonierstation verbleibt und daher anders als beim Stand der Technik nicht mehr bewegt werden muss, kann einerseits auf die Anordnung eines Käfigs und andererseits auf die Schubeinrichtung für die Trageinrichtung verzichtet werden, wodurch erhebliche Material- bzw. Kosteneinsparungen erzielt werden können. Vorteilhafterweise kann zudem mit der Reinigung der Innenschalung begonnen werden, noch während der Tunnelabschnitt aus der Betonierstation geschoben wird. Die Trageinrichtung ist bevorzugt als Gitterträger ausgeführt; es kann jedoch alternativ auch ein Vollwandträger vorgesehen sein.

[0010] Die Schalungsanordnung kann, wie üblich, eine zwischen einer geschlossenen Betonierposition und einer geöffneten Position überführbare Stirnschalung aufweisen. Um bei einer stationären Ausführung der Trageinrichtung und der Innenschalung auf besonders einfache Weise eine Bewehrung in der Schalungsanordnung vorsehen zu können, ist bevorzugt vorgesehen, dass die Trageinrichtung für die Innenschalung auf der Seite der Stirnschalung ein zwischen einer an einem Boden der Betonierstation abgestützten Stützstellung und einer vom Boden abgehobenen Stellung überführbares Stützelement aufweist. In der vom Boden abgehobenen Stellung des Stützelements der Trageinrichtung, in der geöffneten Position der Stirnschalung ist eine Einführöffnung zum Einführen einer Bewehrung in die Schalungsanordnung ausgebildet. Um die Bewehrung in der Schalungsanordnung vorzusehen, wird daher einerseits die Stirnschalung geöffnet. Andererseits wird das Stützelement vom Boden abgehoben. Dadurch wird an der Stirnseite der Schalungsanordnung eine Einführöffnung ausgebildet, durch welche die Bewehrung zwischen die Schalungselemente der Schalungsanordnung geschoben werden kann. Die Schalungsanordnung einschließlich der Innenschalung und die Trageinrichtung sind während dieses Vorgangs in Längsrichtung stationär in der Betonierstation angeordnet. Bei einer be-

vorzugten Ausführung ist zum Zeitpunkt des Bewehrungseinschubes eine Innenschalung in einer Ausschalstellung angeordnet, wobei der Gitterträger und eine Deckenschalung abgesenkt und eine Wandschalung sowie Bodenklappen eingezogen sind. Zum Betonieren des Tunnelabschnitts wird einerseits die Stirnschalung in die geschlossene Betonierstellung gebracht und andererseits das Stützelement auf dem Boden abgestützt. Als Stützelement ist bevorzugt ein in der Höhe verstellbares Steherelement vorgesehen.

[0011] Die Trageinrichtung weist üblicherweise einen in der Betonierstation verlaufenden Längsabschnitt und einen in der Parkstation verlaufenden Längsabschnitt auf. Um eine stationäre Anordnung der Trageinrichtung beim Verschieben des fertigen Tunnelabschnitts zwischen der Betonierstation und der Parkstation zu ermöglichen, ist es günstig, wenn der in der Betonierstation verlaufende Längsabschnitt in der die Einführöffnung für die Bewehrung ausbildenden Stellung der Trageinrichtung und der Stirnschalung frei auskragend angeordnet ist, wobei der in der Parkstation verlaufende Längsabschnitt der Trageinrichtung mittels zumindest zweier Abstützelemente an dem zuvor betonierten Tunnelabschnitt abgestützt ist.

[0012] In der die Einführöffnung für die Bewehrung ausbildenden Stellung ist vorzugsweise je ein Abstützelement zur Abstützung an einem Deckenbereich des zuvor betonierten Tunnelabschnitts und ein Abstützelement zur Abstützung an einem Bodenbereich des zuvor betonierten Tunnelabschnitts vorgesehen. Zum Einführen der Bewehrung in die Schalungsanordnung wird, wie zuvor beschrieben, einerseits die Stirnschalung in die geöffnete Position gebracht und andererseits das Stützelement der Trageinrichtung im Bereich der Stirnschalung vom Boden angehoben. Dadurch wird die Trageinrichtung für die Innenschalung entlang der Betonierstation in einer frei auskragenden Stellung, d.h. ohne Abstützung an der Umgebung, angeordnet. Als Trageinrichtung ist bevorzugt ein in dieser Stellung selbsttragender Gitterträger vorgesehen. Zu diesem Zweck weist der in der Parkstation verlaufende Abschnitt der Trageinrichtung zumindest zwei Abstützelemente auf, mit welchen die Trageinrichtung am zuvor betonierten Tunnelabschnitt abstützbar ist. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführung ist die Trageinrichtung in der frei auskragenden Stellung zum Einführen der Bewehrung einerseits an einem von der Betonierstation abgewandten Endbereich der Trageinrichtung mit einem oberseitigen Abstützelement am Deckenbereich des zuvor betonierten, in der Parkstation angeordneten Tunnelabschnitts und andererseits mit einem unterseitigen Abstützelement am Bodenbereich des zuvor betonierten Tunnelabschnitts abgestützt. Das unterseitige Abstützelement wird in dieser Stellung bevorzugt benachbart der Betonierstation zwischen der Trageinrichtung und dem zuvor betonierten Tunnelabschnitt angeordnet.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante ist zumindest ein Abstützelement ein in Längsrichtung

relativ zur Trageinrichtung verschiebliches Auflagerelement, insbesondere ein Rollenbock. Alternativ oder zusätzlich kann als Abstützelement ein in Längsrichtung unverschieblich mit der Trageinrichtung verbundenes, in der Höhe verstellbares Steherelement und/oder ein am Deckenbereich des zuvor betonierten Tunnelabschnitts abstützbares lineares Antriebselement vorgesehen sein.

[0014] Die Verwendung zumindest eines Rollenbocks als Abstützelement hat den Vorteil, dass der Rollenbock in Längsrichtung versetzt werden kann, um während des Herstellungsprozesses verschiedene Funktionen zu erfüllen.

[0015] Demnach ist der Rollenbock gemäß einer ersten bevorzugten Ausführung in einer ersten Stellung zwischen dem in der Betonierstation befindlichen Tunnelabschnitt im ausbetonierten Zustand und der Trageinrichtung anordenbar, um das Verschieben dieses Tunnelabschnitts von der Betonierstation in die Parkstation zu unterstützen. Bevorzugt ist der Rollenbock in der ersten Stellung benachbart der Stirnschalung angeordnet. Durch das Verschieben des Tunnelabschnitts in die Parkstation wird der Rollenbock in einer zweiten Stellung, vorzugsweise im Wesentlichen in einem mittleren Längsabschnitt der Trageinrichtung, angeordnet, um eine Abstützung der Trageinrichtung beim Einführen der Bewehrung im angehobenen Zustand des Stützelements zu bewirken. Darüber hinaus kann bei dieser Ausführung ein weiteres versetzbares Auflagerelement, insbesondere ein weiterer Rollenbock, vorgesehen sein, mit welchem die Trageinrichtung beim Verschieben des Tunnelabschnitts im ausbetonierten Zustand unterstützt wird. Um die Trageinrichtung, insbesondere an dem von der Betonierstation abgewandten Ende, an der Decke des zuvor betonierten Tunnelabschnitts abzustützen, wird bevorzugt ein lineares Antriebselement, insbesondere ein hydraulischer Zylinder-Kolben-Antrieb oder ein mechanisches Spindelement, verwendet.

[0016] Wie oben beschrieben, weist die Trageinrichtung gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführung ein zwischen einer angehobenen und einer abgesenkten Stellung verschiebliches Steherelement auf, welches in Längsrichtung unverschieblich an der Trageinrichtung vorgesehen ist. Bei dieser Ausführung ist das Steherelement bevorzugt in einem mittleren Bereich der Trageinrichtung, bezogen auf deren Längsrichtung, zwischen dem einen Ende der Trageinrichtung auf der Seite der Betonierstation und dem anderen Ende der Trageinrichtung auf der Seite der Parkstation angeordnet. Zudem ist es bei dieser Ausführung bevorzugt, wenn die Trageinrichtung, insbesondere an dem von der Betonierstation abgewandten Ende, ein lineares Antriebselement, insbesondere ein hydraulischer Zylinder-Kolben-Antrieb oder ein mechanisches Spindelement, aufweist. Bei dieser Ausführung wird bevorzugt nur ein einzelner Rollenbock verwendet, welcher im ausbetonierten Zustand des Tunnelabschnitts, vor dem Schubvorgang in eine Position benachbart des Steherelements gesetzt wird, so dass der Rollenbock nach dem Verschieben des Tun-

nelabschnitts in einer Position an dem von der Betonierstation abgewandten Ende der Trageinrichtung angeordnet wird.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Ausführung weist die Schubeinrichtung mehrere in Querrichtung voneinander beabstandete und in Längsrichtung verschieblich gelagerte Gleitelemente zur Auflagerung des Tunnelabschnitts in der Betonierstation auf, wobei die Bodenschalung zumindest ein zwischen einer angehobenen Betonierstellung und einer abgesenkten Ausschallstellung höhenverstellbares Bodenschalungselement aufweist, so dass der Tunnelabschnitt im ausbetonierten Zustand in der abgesenkten Ausschallstellung der Bodenschalungselemente gemeinsam mit den Gleitelementen aus der Betonierstation in die Parkstation verschieblich ist.

[0018] Bei dieser Ausführungsform wird daher im Wesentlichen das gesamte Gewicht des ausgehärteten Tunnelabschnitts in der Betonierstation von den Gleitelementen getragen. Die Gleitelemente sind über Gleit- oder Rolllager auf entsprechenden Verschubbahnen verschieblich geführt. Wesentlich ist hierbei, dass die Gleitelemente direkt, d.h. ohne Linearantriebe wie Hubpressen, auf den Verschubbahnen gelagert sind. Demnach wird der Tunnelabschnitt beim Verschiebevorgang zwischen der Betonierstation und der Parkstation im Wesentlichen höhenunveränderlich auf den Gleitelementen gelagert, welche bevorzugt im Wesentlichen starr ausgeführt sind. Zum Verschieben des fertigen Tunnelabschnitts in die Parkstation werden die Bodenschalungselemente in vertikaler Richtung nach unten verschoben bis die Bodenschalungselemente in der abgesenkten Ausschallstellung vorliegen. Daraufhin kann der fertige Tunnelabschnitt mit Hilfe eines geeigneten Linearantriebs zusammen mit den darunterliegenden Gleitelementen in horizontaler Ebene, in Längsrichtung aus der Betonierstation geschoben werden. Vorteilhafterweise ist ein Umlagern des fertigen Tunnelabschnitts nicht mehr erforderlich, da der Tunnelabschnitt sowohl in der Betonierstellung der Bodenschalung als auch in der Ausschallstellung der Bodenschalung durch die Gleitelemente getragen wird. Weiters ist von Vorteil, dass die beim Stand der Technik notwendigen Linearantriebe wie Hubpressen zum Umlagern des fertigen Tunnelabschnittes entfallen können. Darüber hinaus kann der Linearantrieb zum Verschieben des Tunnelabschnitts in horizontaler Ebene mittels der Gleitelemente besonders einfach ausgeführt werden. Schließlich ist es vorteilhaft, dass ein Abklappen der Bodenschalungselemente im Bereich der Verschubbahnen zum Zugriff auf die Hubpressen nicht mehr erforderlich ist. Demnach sind die Bodenschalungselemente in Höhenrichtung zwischen der angehobenen Betonierstellung und angehobenen Ausschallstellung verschieblich.

[0019] Um den Tunnelabschnitt im ausbetonierten Zustand mit konstruktiv einfachen Mitteln und ohne vorheriges Umlagern des Tunnelabschnitts in die Parkstation verschieben zu können, ist es vorteilhaft, wenn als Gleitelemente in Längsrichtung der Betonierstation erstreck-

te Trägerelemente vorgesehen sind, welche auf der Oberseite Auflageflächen zur Auflage des Tunnelabschnitts und auf der Unterseite Lagerflächen zur Verschiebung auf in Längsrichtung der Betonierstation erstreckten Verschubbahnen aufweisen. Demnach erstrecken sich zwischen der Betonierstation und der Parkstation mehrere Verschubbahnen, auf welchen die Gleitelemente verschieblich gelagert sind. Die Gleitelemente weisen bevorzugt im Wesentlichen dieselbe Längserstreckung wie der Tunnelabschnitt auf. Zum taktweisen Herstellen der Tunnelabschnitte sind bevorzugt mehrere in Längsrichtung der Betonier- bzw. Parkstation aufeinanderfolgende Gleitelemente vorgesehen, so dass der gerade betonierte Tunnelabschnitt gemeinsam mit zumindest einem zuvor betonierten Tunnelabschnitt verschieblich ist. Bevorzugt sind die Lagerflächen zwischen den Gleitelementen und den Verschubbahnen als Gleitlager ausgebildet, wobei alternativ auch Rolllager vorgesehen sein können. Dadurch kann der fertig betonierte Tunnelabschnitt auf den Gleitelementen aus der Betonierstation geschoben werden. Die Gleitelemente sind beim Verschieben des Tunnelabschnitts zwischen der Betonier- und der Parkstation im Wesentlichen höhenunveränderlich angeordnet. Vorteilhafterweise können die beim Stand der Technik üblichen Hubpressen in Form von Hydraulikzylindern zum Umlagern der Tunnelabschnitte entfallen. Nach dem Verschieben des Tunnelabschnitts können in der Betonierstation andere Gleitelemente angeordnet werden, wobei es selbstverständlich auch möglich ist, zuvor verwendeten Gleitelemente rückzugewinnen.

[0020] Um Veränderungen im Untergrund der Fertigungseinrichtung im Bereich der Verschubbahnen ausgleichen zu können, ist bevorzugt vorgesehen, dass Verstellelemente zur Höhenjustierung der Lagerflächen der Gleitelemente vorgesehen sind. Demnach können die Lagerflächen in der Höhe eingestellt werden, um einen im Wesentlichen ebenen Verlauf der Gleitlager zwischen den Gleitelementen und den Verschubbahnen sicherzustellen. Bei einem Verschiebevorgang zwischen der Betonierstation und der Parkstation sind die Gleitelemente jedoch im Wesentlichen in derselben Höhenposition auf den Verschubbahnen verschieblich. Demnach sind insbesondere keine Hubpressen zum Umlagern des Tunnelabschnitts vor dem Verschieben aus der Betonierstation erforderlich. Ein Umlagern der Tunnelabschnitte auf Absenkeile nach Erreichen der Endposition zum Ausbau von Hubpressen ist vorteilhafterweise ebenfalls nicht notwendig.

[0021] Um die Tunnelabschnitte einzeln aus der Betonierstation zu entfernen, ist es vorteilhaft, wenn die Schubeinrichtung einen Linearantrieb zum Verschieben des im ausbetonierten Zustand vorliegenden Tunnelabschnitts von der Betonierstation in die Parkstation aufweist, wobei der Linearantrieb ein in Längsrichtung verschiebliches Krafteinleitungselement aufweist, das zwischen einer in eine Ausnehmung des Gleitelements eingreifenden Wirkstellung und einer außerhalb der Aus-

nehmung des Gleitelements angeordneten Einziehstellung verschwenkbar ist. Demnach ist das Kraffteinleitungselements in der Wirkstellung innerhalb der Ausnehmung des Gleitelements anordenbar, so dass das Gleitelement durch Betätigung des Linearantriebs in Längsrichtung vorgeschoben wird. Der Linearantrieb weist bevorzugt einen hydraulischen Zylinder-Kolben-Antrieb auf, welcher an dem einen Ende mit dem Kraffteinleitungselement und an dem anderen Ende mit einer ortsfesten Lagerstelle verbunden ist. Um den Linearantrieb einzufahren, wird das Kraffteinleitungselement aus der Wirkstellung, in welcher das Kraffteinleitungselement bevorzugt im Wesentlichen stehend angeordnet ist, in die Einziehstellung, in welcher das Kraffteinleitungselement bevorzugt im Wesentlichen liegend angeordnet ist, verschwenkt.

[0022] Um den Tunnelabschnitt schrittweise zu verschieben, ist es günstig, wenn die Gleitelemente an der Unterseite mehrere in Längsrichtung beabstandete Ausnehmungen für das Kraffteinleitungselement des Linearantriebs aufweist. Demnach kann das Gleitelement dadurch verschoben werden, dass das Kraffteinleitungselement des Linearantriebs in einem ersten Schritt in der Wirkstellung angeordnet wird, in einem zweiten Schritt im Wesentlichen um den Abstand zwischen den benachbarten Ausnehmungen des Gleitelements ausgefahren wird, in einem dritten Schritt in die Einziehstellung verschwenkt wird, in einem vierten Schritt so weit eingefahren wird, dass das Kraffteinleitungselement unter der in Längsrichtung folgenden Ausnehmung des Gleitelements angeordnet wird und in einem fünften Schritt wieder in die Wirkstellung verschwenkt wird. Diese Abfolge wird so lange wiederholt bis der Tunnelabschnitt aus der Betonierstation vollständig in die Parkstation verfahren wurde. Dabei wird auf einfache Weise der Tunnelabschnitt in der Betonierstation auf mehreren in Querrichtung voneinander beabstandeten Gleitelementen aufgelagert, wobei die Bodenschalung im ausbetonierten Zustand des Tunnelabschnitts aus einer angehobenen Betonierstellung in eine abgesenkte Ausschallstellung überführt wird, wobei der Tunnelabschnitt im ausbetonierten Zustand in der abgesenkten Ausschallstellung der Bodenschalung gemeinsam mit den Gleitelementen von der Betonierstation in die Parkstation verschoben wird.

[0023] Durch die Verschiebung des Tunnelabschnitts auf den Gleitelementen wird vorteilhafterweise ermöglicht, dass der Tunnelabschnitt im ausbetonierten Zustand im Wesentlichen höhenunveränderlich auf den Gleitelementen von der Betonierstation in die Parkstation verschoben wird. In diesem Zusammenhang bedeutet "höhenunveränderlich", dass der Tunnelabschnitt vor Einleitung des Schubvorgangs nicht auf Hubpressen umgelagert werden muss und im Wesentlichen in derselben Höhenposition wie in der Betonierstation in die Parkstation verschoben wird. Vorteilhafterweise können dadurch die beim Stand der Technik üblichen Hydraulikzylinder zum Umlagern des ausbetonierten Tunnelabschnitts eingespart werden. Andererseits können die

Gleitelemente höhenjustierbar gelagert sein, um Veränderungen im Untergrund auszugleichen. Nach der Einstellung der Höhenposition der Lagerflächen können die Tunnelabschnitte jedoch ohne Anheben mittels Hubpressen aus der Betonierstation in die Parkstation verfahren werden.

[0024] Die stationäre Anordnung der Trageinrichtung ist vorzugsweise in Verbindung mit der zuvor beschriebenen Ausführung der Schubeinrichtung mit Gleitelementen vorgesehen, kann jedoch auch mit andersartigen Schubeinrichtungen, ohne Gleitelemente verwendet werden.

[0025] Zu diesem Zweck kann beispielsweise ein im Stand der Technik bekanntes Verfahren eingesetzt werden, bei welchem das fertig betonierete Tunnelsegment auf hydraulischen Hubpressen verschoben wird. Bei diesem Herstellungsverfahren lagert der zu betonierende Tunnelabschnitt zunächst auf der Bodenschalung, bis der Tunnelabschnitt ausreichend ausgehärtet ist, um den Tunnelabschnitt ausschalen zu können. Um den Ausschallvorgang einzuleiten, wird der Tunnelabschnitt auf Hubpressen umgelagert, damit anschließend die Bodenschalung abgesenkt werden kann. Um auch die Bodenschalungselemente, die zwischen den Hubpressen eingebaut sind, ausschalen zu können, kann die Bodenschalung im Bereich der Schubbahnen abgeklappt werden. Danach wird das fertig betonierete Tunnelsegment zusammen mit allen Hubpressen in die Endposition verschoben. Darüber hinaus können die Tunnelsegmente nach Erreichen der Endposition auf Absenckeiile umgelagert werden, um die Hydraulikzylinder vor dem Fluten der Tunnelabschnitte ausbauen zu können.

[0026] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Schalungsanordnung ein zwischen einer im Wesentlichen vertikal angeordneten Position und einer im Wesentlichen horizontal angeordneten geöffneten Position verschwenkbares Stirnschalungselement auf. Zum Einführen der Bewehrung zwischen die Innen- und Außenschalung kann daher das Stirnschalungselement hochgeschwenkt werden, wobei die Einführöffnung für die Bewehrung freigegeben wird. Zum Betonieren des Tunnelabschnitts wird das Stirnschalungssegment nach unten geschwenkt. Dadurch kann die Stirnschalung vorteilhafterweise besonders einfach und zeitsparend zwischen der geöffneten und der geschlossenen Position überführt werden. Zur Fertigung der Tunnelabschnitte ist es günstig, wenn das Stirnschalungselement im Wesentlichen U-förmig ausgebildet ist. Bei einem Tunnel mit mehreren Röhren können mehrere verschwenkbare Stirnschalungselemente vorgesehen sein.

[0027] Hinsichtlich einer konstruktiv einfachen, platzsparenden Ausführung ist es günstig, wenn die Betonierstation ein Stirnschalungsportal mit einem oberhalb einer Deckenschalung in Querrichtung angeordneten Portalelement aufweist, an welchem das Stirnschalungselement verschwenkbar angeordnet ist.

[0028] Gemäß einer alternativen Ausführung kann das

Stirnschalungselement in Höhenrichtung verschieblich gelagert sein.

Gemäß einer weiteren alternativen Ausführung kann die Stirnschalung aus mehreren Schalungselementen aufgebaut werden, welche einzeln an der Schalungsanordnung montiert wurden.

[0029] Bei dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren wird eine Trageinrichtung, bevorzugt ein Gitterträger, zur Abstützung einer Innenschalung der Schalungsanordnung vorgesehen, wobei die Trageinrichtung und die Innenschalung beim Verschieben des Tunnelabschnitts von der Betonierstation in die Parkstation im Wesentlichen stationär angeordnet werden. Demnach bleibt die Innenschalung, insbesondere auch die übrigen Schalungselemente der Schalungsanordnung, in der Betonierstation, während der Tunnelabschnitt im ausbetonierten Zustand in die Parkstation gefahren wird. Dadurch kann vorteilhafterweise eine Reinigung der Innenschalung früher durchgeführt werden.

[0030] Um einerseits die Zyklusdauer des erfindungsgemäßen Verfahrens zu verkürzen und andererseits den konstruktiven Aufwand zu verringern, ist es vorteilhaft, wenn zum Betonieren des Tunnelabschnitts eine Stirnschalung der Schalungsanordnung geschlossen wird, wobei die Trageinrichtung für die Innenschalung auf der Seite der Stirnschalung mittels eines Stützelements an einem Boden der Betonierstation abgestützt wird, wobei das Stützelement nach dem Verschieben des Tunnelabschnitts im ausbetonierten Zustand in die Parkstation und dem Öffnen der Stirnschalung in eine vom Boden der Betonierstation abgehobene Stellung gebracht wird, woraufhin eine Bewehrung durch eine an der Stirnseite der Betonierstation freigegebene Einführöffnung in die Schalungsanordnung eingeführt wird.

[0031] Nach dem Betonieren des Tunnelabschnitts und vor dem Verschieben des Tunnelabschnitts in die Parkstation wird bevorzugt ein in Längsrichtung versetzbares Auflagerelement, insbesondere ein Rollenbock, zwischen der Trageinrichtung und dem fertigen Tunnelabschnitt angeordnet. Das Auflagerelement wird bevorzugt an einem der Stirnschalung zugewandten Endbereich der Trageinrichtung platziert. Dadurch wird eine Auflagerung für die Trageinrichtung beim Verschieben des Tunnelabschnitts im fertig betonierten Zustand von der Betonierstation in die Parkstation vorgesehen. Die Trageinrichtung kann zudem mit einem weiteren versetzbaren Auflagerelement, insbesondere einem weiteren Rollenbock, an dem zuvor betonierten Tunnelabschnitt in der Parkstation abgestützt werden, bevor die Verschiebung des gerade ausbetonierten Tunnelabschnitts in die Parkstation eingeleitet wird.

[0032] Die Erfindung wird nachstehend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen, auf welche sie jedoch nicht beschränkt sein soll, noch weiter erläutert. Im Einzelnen zeigen in der Zeichnung:

Fig. 1a einen Querschnitt einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung eines Tunnels aus Tun-

nelabschnitten im Bereich einer Betonierstation;

Fig. 1b einen Querschnitt der Vorrichtung gemäß Fig. 1a im Bereich einer verschwenkbaren Stirnschalung, welche im nach unten geklappten Zustand dargestellt ist;

Fig. 2 bis 8 Längsschnitte durch die erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß Fig. 1 in verschiedenen Stadien des Herstellungsprozesses;

Fig. 9 einen Längsschnitt durch eine solche Vorrichtung gemäß einer alternativen Ausführungsform;

Fig. 10 bis 12 Schnittansichten der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Bereich einer Schubeinrichtung zur Längsverschiebung des ausbetonierten Tunnelabschnitts; und

Fig. 13 eine Detailansicht des Querschnitts gemäß Fig. 1a im Bereich eines Gleitelements, welches zusammen mit dem Tunnelabschnitt aus der Betonierstation geschoben wird.

[0033] Fig. 1a zeigt im Querschnitt eine Vorrichtung 1 zur Herstellung eines Tunnels 2, insbesondere Absenktunnels, welcher mehrere in Längsrichtung 15 aufeinanderfolgende Tunnelabschnitte 3 (vgl. Fig. 2 bis 8) aufweist. Mehrere Tunnelabschnitte 3 können zu einem Tunnelement zusammengefügt werden, wobei der Tunnel 2 aus mehreren solchen Tunnelementen aufgebaut werden kann. Die Vorrichtung 1 weist eine Betonierstation 4 zum taktweisen Betonieren der Tunnelabschnitte 3 auf. In Fig. 1 sind schematisch eine Bodenplatte 4' und Seitenwände 4'' der Betonierstation 4 ersichtlich. Zu diesem Zweck weist die Betonierstation 4 eine Schalungsanordnung 5 auf, welche insbesondere eine Bodenschalung 6 mit mehreren Bodenschalungselementen 7, eine Innenschalung 8 mit einer Wandschalung 9 und einer Deckenschalung 10, eine Außenschalung 12 sowie eine Stirnschalung 13 (vgl. auch Fig. 1b) aufweist. Die Innenschalung 8 ist auf einer Trageinrichtung 14 in Form eines Gitterträgers angeordnet. Zum Verschieben der Tunnelabschnitte 3 in Längsrichtung 15 aus der Betonierstation 4 in eine Parkstation 16 (vgl. Fig. 2 bis 8) ist eine Schubeinrichtung 17 vorgesehen.

[0034] Wie aus Fig. 1a weiters ersichtlich, weist die Schubeinrichtung 17 mehrere in Querrichtung 18 (d.h. in Richtung senkrecht zur Längsrichtung 15) voneinander beabstandete und in Längsrichtung 15 verschieblich gelagerte Gleitelemente 19 zur Auflagerung des Tunnelabschnitts 3 in der Betonierstation 4 auf. Die Bodenschalungselemente 7 der Bodenschalung 6 sind zwischen einer angehobenen Betonierstellung und einer abgesenkten Ausschalstellung verschieblich. Zu diesem Zweck sind die Bodenschalungselemente 7 auf hydraulischen Zylinder-Kolben-Antrieben 7' gelagert, welche auf Fundamenten 7'' der Betonierstation 4 abgestützt sind. In

Fig. 1 sind das mittlere und das rechte Bodenschalungselement 7 schematisch in der angehobenen Betonierstellung und das linke Bodenschalungselement 7 in der abgesenkten Ausschallstellung eingezeichnet. Dadurch kann der Tunnelabschnitt 3 im ausbetonierten Zustand in der abgesenkten Ausschallstellung der Bodenschalungselemente 7 gemeinsam mit den Gleitelementen 19 aus der Betonierstation 4 in die Parkstation 16 verschoben werden.

[0035] Wie aus Fig. 1a (vgl. auch Fig. 2 bis 8, 13) weiters ersichtlich, sind als Gleitelemente 19 in Längsrichtung 15 der Betonierstation 4 erstreckte Trägerelemente vorgesehen, welche auf der Oberseite Auflageflächen 20 zur Auflage des Tunnelabschnitts 3 und auf der Unterseite Lagerflächen 21 zur Verschiebung auf Verschubbahnen 22 aufweisen, die sich in Längsrichtung 15 zwischen der Betonierstation 4 und der Parkstation 16 erstrecken. Aus der Zeichnung ist schematisch ersichtlich, dass zwischen den Gleitelementen 19 und den Verschubbahnen 22 bzw. Fundamenten Verstellelemente 23 (vgl. Fig. 13) zur Höhenjustierung der Lagerflächen 21 vorgesehen sind.

[0036] Wie aus Fig. 1a weiters ersichtlich, sind die Trageinrichtung 14 und zumindest die Innenschalung 8 der Schalungsanordnung 5 stationär angeordnet. In Fig. 1 ist schematisch zwischen der Trageinrichtung 14 und dem Tunnelabschnitt 3 ein Abstützelement 24 zur Abstützung der Trageinrichtung 14 ersichtlich. Gemäß Fig. 1 ist als Abstützelement 24 ein Rollenbock mit einer unterseitigen Aufstandsfläche und einem oberseitigen Rollenelement vorgesehen, auf welchem die Trageinrichtung 14 beim Verschieben des Tunnelabschnitts 3 im ausbetonierten Zustand aus der Betonierstation 4 abläuft (vgl. Fig. 2 bis 8).

[0037] Wie aus Fig. 1a, 1b weiters ersichtlich, weist die Schalungsanordnung 5 für die Stirnschalung 13 ein Stirnschalungselement 25 auf, welches zwischen einer im Wesentlichen vertikal angeordneten Position (vgl. Fig. 1b, 2) und einer in Fig. 1a gezeigten, im Wesentlichen horizontal angeordneten geöffneten Position verschwenkbar ist. Zu diesem Zweck weist die Betonierstation 4 ein Stirnschalungsportal 26 mit einem oberhalb der Deckenschalung 10 in Querrichtung 18 erstreckten Portalelement 27 auf, an welchem das Stirnschalungselement 25 mittels eines Zugelements 28 (vgl. Fig. 2) verschwenkbar angeordnet ist.

[0038] In den Fig. 2 bis 8 sind die einzelnen Schritte des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens gezeigt, welches mit der Fertigungsvorrichtung 1 durchgeführt werden kann.

[0039] Gemäß Fig. 2 wird gerade ein Tunnelabschnitt 3 in der Betonierstation 4 hergestellt, wobei schematisch der einfließende Beton 29 eingezeichnet ist. Die Schalungsanordnung 5 befindet sich hierbei in der geschlossenen Position, wobei insbesondere das Stirnschalungselement 25 in der nach unten geschwenkten, im Wesentlichen vertikalen Stellung angeordnet ist. Der Tunnelabschnitt 3 ist auf den Gleitelementen 19 abgestützt, wel-

che auf den Verschubbahnen 22 verschieblich gelagert sind. In der gezeigten Stellung sind als Auflageelemente für die Trageinrichtung 14 ein erster Rollenbock 24' und ein zweiter Rollenbock 24'' vorgesehen, welche zwischen dem Gitterträger der Trageinrichtung 14 und einem zuvor betonierten, in der Parkstation 16 befindlichen Tunnelabschnitt 3' angeordnet sind. Zur Veranschaulichung der Größenverhältnisse der Vorrichtung 1 sind in Fig. 1 schematisch Arbeiter eingezeichnet.

[0040] Gemäß Fig. 3 ist der Betoniervorgang abgeschlossen. Das Stirnschalungselement 25 wird mittels des Zugelements 28 nach oben in die geöffnete, im Wesentlichen horizontal angeordnete Position verschwenkt. Darüber hinaus wird der erste Rollenbock 24' aus der mit durchgezogenen Linien eingezeichneten Position in der Parkstation 16 in die mit strichlierten Linien eingezeichnete Position am stirnschalungsseitigen Ende der Betonierstation 4 versetzt. Zudem wird der zweite Rollenbock 24'' aus der mit durchgezogenen Linien eingezeichneten Position am einen Ende der Parkstation 16 in die mit strichlierten Linien eingezeichnete Position am anderen, der Betonierstation 4 zugewandten Ende versetzt.

[0041] Gemäß Fig. 4 wird der Tunnelabschnitt 3 im ausbetonierten Zustand auf den Gleitelementen 19 von der Betonierstation 4 in die Parkstation 16 verschoben. Die Trageinrichtung 14 und die Schalungsanordnung 5 einschließlich der Innenschalung 8 sind hierbei stationär angeordnet. Dadurch werden die Rollenböcke 24', 24'' entlang der Trageinrichtung 14 verschoben.

[0042] Gemäß Fig. 5 wurde der Tunnelabschnitt 3 in die Parkstation 16 verschoben. Um das Betonieren des nächsten Tunnelabschnitts 3 vorzubereiten, wird die Trageinrichtung 14 in eine frei in die Betonierstation 4 auskragende Stellung gebracht. Zu diesem Zweck wird die Trageinrichtung 14 einerseits auf dem ersten Rollenbock 24' abgestützt, welcher sich gemäß Fig. 5 annähernd in der Mitte der Trageinrichtung 14, bezogen auf die Längsrichtung 15, befindet. Andererseits weist die Trageinrichtung 14 an dem in der Parkstation angeordneten Endbereich ein weiteres Abstützelement 24 in Form eines linearen Antriebselements 30 auf, mit welchem die Trageinrichtung 14 an dem Deckenbereich des zuvor betonierten Tunnelabschnitts 3' abstützbar ist. Um die Trageinrichtung 14 an der Decke des Tunnelabschnitts 3' abzstützen, wird das lineare Antriebselement, bevorzugt ein hydraulischer Zylinder-Kolben-Antrieb, in vertikaler Richtung gegen den Deckenbereich des Tunnelabschnitts 3 ausgefahren. Darüber hinaus weist die Trageinrichtung 14 auf der Seite der Stirnschalung 13 ein Stützelement 32 auf, welches beim Betonieren des Tunnelabschnitts 3 (vgl. Fig. 1) und beim Verschieben des Tunnelabschnitts 3 in die Parkstation 16 (vgl. Fig. 2, 3) in einer an einem Boden 31 der Betonierstation 4 abgestützten Stützstellung angeordnet ist. Gemäß Fig. 5 wird das Stützelement 32 in eine vom Boden 31 abgehobenen Stellung überführt, wobei die Trageinrichtung 14 allein durch den ersten Rollenbock 24' und das ausgefahrene Antriebselement 30 in der Parkstation 16 gehalten wird. Da

zudem die Stirnschalung 13 in der geöffneten (hochgeschwenkten) Position vorliegt, wird eine stirnseitige Einführöffnung 33 zum Einführen einer Bewehrung 34 in die Schalungsanordnung 5 ausgebildet. Darüber hinaus werden gemäß Fig. 5 die Bodenschalungselemente 7 der Bodenschalung 6 in die nach oben verschobene Betonierstellung gebracht. Weiters werden die mit dem vorigen Tunnelabschnitt 3 aus der Betonierstation 4 verschobenen Gleitelemente 19 durch entsprechende Gleitelemente 19 ersetzt.

[0043] Gemäß Fig. 6 wird die Bewehrung 34 durch die an der Stirnseite geschaffene Einführöffnung 33 in die Schalungsanordnung 5 geschoben, wobei in der Zeichnung zudem schematisch ein Bewehrungsgerüst 34' zum Stützen der Bewehrung 34 ersichtlich ist.

[0044] Gemäß Fig. 7 wird das Stirnschalungselement 25 nach unten in die vertikale Position geklappt. Zudem werden die Innenschalung 8 und die Außenschalung 12 geschlossen.

[0045] Gemäß Fig. 8 wird die Stirnschalung 13 in Längsrichtung 15 in die geschlossene Betonierposition verfahren, um den nächsten Tunnelabschnitt 3 herzustellen. Danach kann das Verfahren der Fig. 2 bis 8 beliebig oft wiederholt werden.

Es sei erwähnt, dass für das Betonieren eines allerersten Tunnelabschnitts an dem der Einführöffnung 33 gegenüberliegenden Ende der Vorrichtung 1 gleichfalls eine Stirnschalung vorgesehen ist.

[0046] Fig. 9 zeigt eine alternative Ausführung der Vorrichtung 1, welche sich in der Art der Abstützung der Trageinrichtung 14 an dem Tunnelabschnitt 3 in der Parkstation 16 von jener der Fig. 2 bis 8 unterscheidet. Gemäß Fig. 9 wird nur ein einziger Rollenbock 24'' bei Durchführung des Verfahrens umgesetzt, wobei mit durchgezogenen Linien die aktuelle Position des Rollenbocks 24'' beim Verschieben des Tunnelabschnitts 3 und mit strichlierten Linien die Endpositionen des Rollenbocks 24'' eingezeichnet sind. Demnach wird der Rollenbock 24'' vor dem Schubvorgang in eine Position benachbart des Steherelements 35 gesetzt (vgl. Pfeile 40), so dass der Rollenbock 24'' nach dem Verschieben des Tunnelabschnitts 3 in einer Position an dem von der Betonierstation 4 abgewandten Ende der Trageinrichtung 17 angeordnet wird. Weiters ist die Trageinrichtung 14 bei dieser Ausführung mit einem in der Höhe verstellbaren, insbesondere teleskopierbaren, Steherelement 35 verbunden, mit welchem die Trageinrichtung 14 am Bodenbereich des Tunnelabschnitts 3 abstützbar ist. Zudem ist ein Abstützelement in Form des linearen Antriebselements 30 zur Abstützung am Deckenbereich des zuvor betonierten Tunnelabschnitts 3' in der Parkstation 16 vorgesehen. Das Steherelement 35 ist in Längsrichtung 15 der Trageinrichtung 14 zwischen dem Abstützelement 30 und dem Stützelement 32 angeordnet.

[0047] Wie aus Fig. 10 bis 12 ersichtlich, weist die Schubeinrichtung 17 einen Linearantrieb 36 zum Verschieben des im ausbetonierten Zustand vorliegenden Tunnelabschnitts 3 von der Betonierstation 4 in die Park-

station 16 auf. In der gezeigten Ausführung ist als Linearantrieb 36 ein hydraulischer Zylinder-Kolben-Antrieb vorgesehen, welcher ein in Längsrichtung 15 verschiebliches Krafteinleitungselement 37 aufweist. Das Krafteinleitungselement 37 wirkt mit Ausnehmungen 38 des Gleitelements 19 zusammen, welche in regelmäßigen Abständen an der Unterseite des Gleitelements 19 vorgesehen sind. Zu diesem Zweck ist das Krafteinleitungselement 37 zwischen einer in eine der Ausnehmungen 38 des Gleitelements 19 eingreifenden, aufrechten Wirkstellung (vgl. Fig. 11) und einer außerhalb der Ausnehmungen 38 des Gleitelements 19 angeordneten, flach liegenden Einziehstellung (vgl. Fig. 12) um eine Drehachse 37' verschwenkbar (vgl. Pfeile 39). Zum Verschieben des Gleitelements 19 wird das Krafteinleitungselement 37 in einer der Ausnehmungen 38 des Gleitelements 19 in der Wirkstellung angeordnet und anschließend in Längsrichtung 14 vorgeschoben. Danach wird das Krafteinleitungselement 37 in die liegende Einziehstellung verschwenkt und entgegen der Vorschubrichtung 15 eingezogen, woraufhin das Krafteinleitungselement 37 in die Wirkstellung an der nächsten Ausnehmung 38 verschwenkt wird. Dadurch kann das Gleitelement 19 zusammen mit dem Tunnelabschnitt 3 schrittweise vorgeschoben werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Herstellung eines mehrere Tunnelabschnitte (3) aufweisenden Tunnels (2), insbesondere Absenktunnels, mit einer Betonierstation (4) zum taktweisen Betonieren von Tunnelabschnitten (3), wobei die Betonierstation (4) eine Schalungsanordnung (5) mit einer Bodenschalung (6) aufweist, wobei eine Schubeinrichtung (17) zum Verschieben der Tunnelabschnitte (3) in Längsrichtung (15) aus der Betonierstation (4) in eine Parkstation (16) vorgesehen ist, wobei eine Trageinrichtung (14), bevorzugt ein Gitterträger, zur Abstützung einer Innenschalung (8) der Schalungsanordnung (5) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trageinrichtung (14) und die Innenschalung (8) im Wesentlichen stationär angeordnet sind.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalungsanordnung (5) eine zwischen einer geschlossenen Betonierposition und einer geöffneten Position überführbare Stirnschalung (13) aufweist, wobei die Trageinrichtung (14) für die Innenschalung (8) auf der Seite der Stirnschalung (13) ein zwischen einer an einem Boden der Betonierstation (4) abgestützten Stützstellung und einer vom Boden abgehobenen Stellung überführbares Stützelement (32) aufweist, wobei in der vom Boden abgehobenen Stellung des Stützelements (32) der Trageinrichtung (14), in der geöffneten Position der Stirnschalung (13) eine Einführöffnung

(33) zum Einführen einer Bewehrung (34) in die Schalungsanordnung (5) ausgebildet ist.

3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trageinrichtung (14) einen in der Betonierstation (4) verlaufenden Längsabschnitt und einen in der Parkstation verlaufenden Längsabschnitt aufweist, wobei der in der Betonierstation (4) verlaufende Längsabschnitt in der die Einführöffnung (33) für die Bewehrung (34) ausbildenden Stellung der Trageinrichtung (14) und der Stirnschalung (13) frei auskragend angeordnet ist, wobei der in der Parkstation (16) verlaufende Längsabschnitt der Trageinrichtung (14) mittels zumindest zweier Abstützelemente (24) an dem zuvor betonierten Tunnelabschnitt (3') abgestützt ist.
4. Vorrichtung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** je ein Abstützelement (24) zur Abstützung an einem Deckenbereich des zuvor betonierten Tunnelabschnitts (3') und ein Abstützelement (24) zur Abstützung an einem Bodenbereich des zuvor betonierten Tunnelabschnitts (3') vorgesehen ist.
5. Vorrichtung (1) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Abstützelement (24) ein in Längsrichtung (15) relativ zur Trageinrichtung (14) verschiebliches Auflagerelement, insbesondere ein Rollenbock (24', 24'', 24'''), vorgesehen ist.
6. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Abstützelement (24) ein in Längsrichtung unverschieblich mit der Trageinrichtung (14) verbundenes, in der Höhe verstellbares Steherelement (35) vorgesehen ist.
7. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Abstützelement (24) ein am Deckenbereich eines zuvor betonierten Tunnelabschnitts (3') abstützbares lineares Antriebselement (30) vorgesehen ist.
8. Verfahren zur Herstellung eines mehrere Tunnelabschnitte (3) aufweisenden Tunnels (2), insbesondere Absenktunnels, wobei in einer Betonierstation (4) eine Schalungsanordnung (5) mit einer Bodenschalung (6) vorgesehen wird, mit welcher taktweise die Tunnelabschnitte (3) betoniert werden, welche im ausbetonierten Zustand in Längsrichtung (15) von der Betonierstation (4) in eine Parkstation (16) geschoben werden, wobei eine Trageinrichtung (14), bevorzugt ein Gitterträger, zur Abstützung einer Innenschalung (8) der Schalungsanordnung (5) vorgesehen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trageinrichtung (14) und die Innenschalung (8) beim Verschieben des Tunnelabschnitts (3) von der Betonierstation (4) in die Parkstation (16) im Wesentli-

chen stationär angeordnet werden.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Betonieren des Tunnelabschnitts (3) eine Stirnschalung (13) der Schalungsanordnung (5) geschlossen wird, wobei die Trageinrichtung (14) für die Innenschalung (8) auf der Seite der Stirnschalung (13) mittels eines Stützelements (32) an einem Boden der Betonierstation (4) abgestützt wird, wobei das Stützelement (32) nach dem Verschieben des Tunnelabschnitts (3) im ausbetonierten Zustand in die Parkstation (16) und dem Öffnen der Stirnschalung (13) in eine vom Boden der Betonierstation (4) abgehobene Stellung gebracht wird, woraufhin eine Bewehrung (34) durch eine an der Stirnseite der Betonierstation (4) freigegebene Einführöffnung (33) in die Schalungsanordnung (5) eingeführt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trageinrichtung (14) einen in der Betonierstation (4) verlaufenden Längsabschnitt und einen in der Parkstation verlaufenden Längsabschnitt aufweist, wobei der in der Betonierstation (4) verlaufende Längsabschnitt in einer Einführöffnung (33) für die Bewehrung (34) ausbildenden Stellung der Trageinrichtung (14) und der Stirnschalung (13) frei auskragend angeordnet wird, wobei der in der Parkstation (16) verlaufende Längsabschnitt der Trageinrichtung (14) mittels zumindest zweier Abstützelemente (24) an dem zuvor betonierten Tunnelabschnitt (3') abgestützt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der die Einführöffnung (33) für die Bewehrung (34) ausbildenden Stellung je ein Abstützelement (24) zur Abstützung an einem Deckenbereich des zuvor betonierten Tunnelabschnitts (3') und ein Abstützelement (24) zur Abstützung an einem Bodenbereich des zuvor betonierten Tunnelabschnitts (3') vorgesehen wird.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Betonieren des Tunnelabschnitts (3) und vor dem Verschieben des Tunnelabschnitts (3) in die Parkstation (16) als ein Abstützelement (24) ein in Längsrichtung versetzbares Auflagerelement zwischen der Trageinrichtung (14) und dem fertigen Tunnelabschnitt (3) angeordnet wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** als in Längsrichtung versetzbares Auflagerelement ein Rollenbock (24', 24'', 24''') zwischen der Trageinrichtung (14) und dem fertigen Tunnelabschnitt (3) angeordnet wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass der Rollenbock (24', 24", 24''') eine unterseitige Aufstandsfläche und ein oberseitiges Rollenelement aufweist, auf welchem die Trageinrichtung (14) beim Verschieben des Tunnelabschnitts (3) im ausbetonierten Zustand aus der Betonierstation (4) abläuft. 5

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abstützelement (24) in Form eines linearen Antriebselements (30) zur Abstützung am Deckenbereich des zuvor betonierten Tunnelabschnitts (3') in der Parkstation (16) vorgesehen wird. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

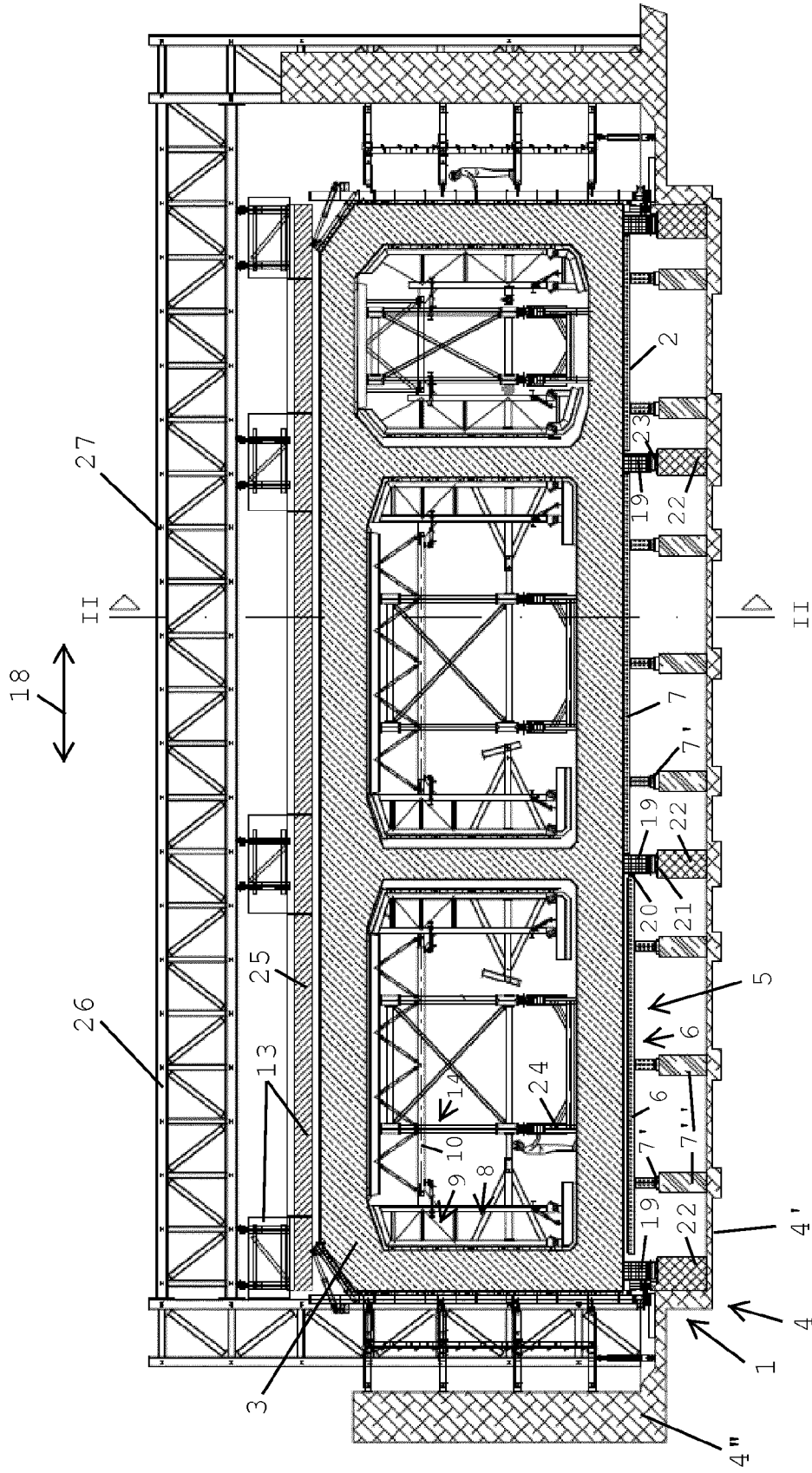


Fig. 1a

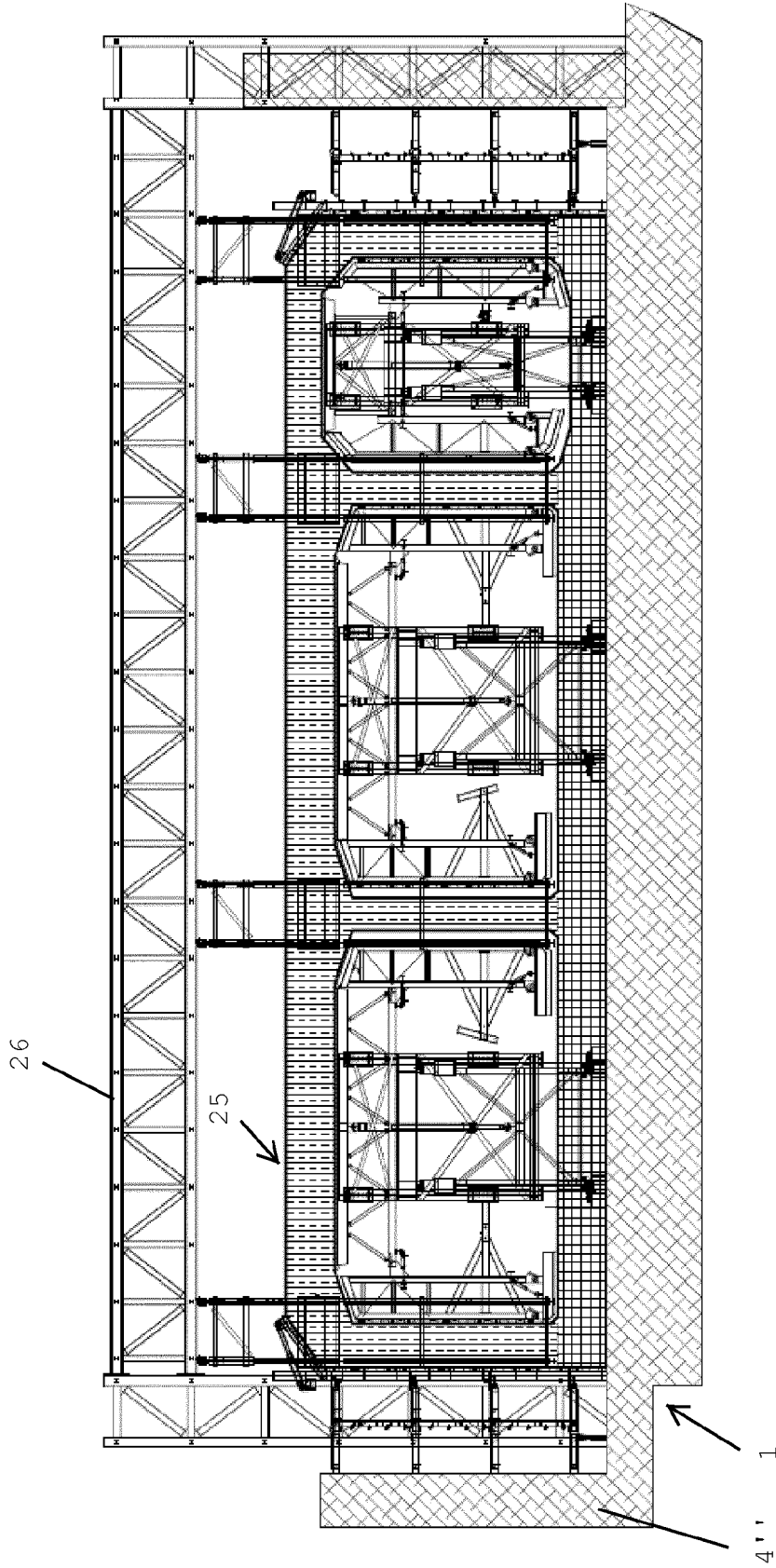


Fig. 1b

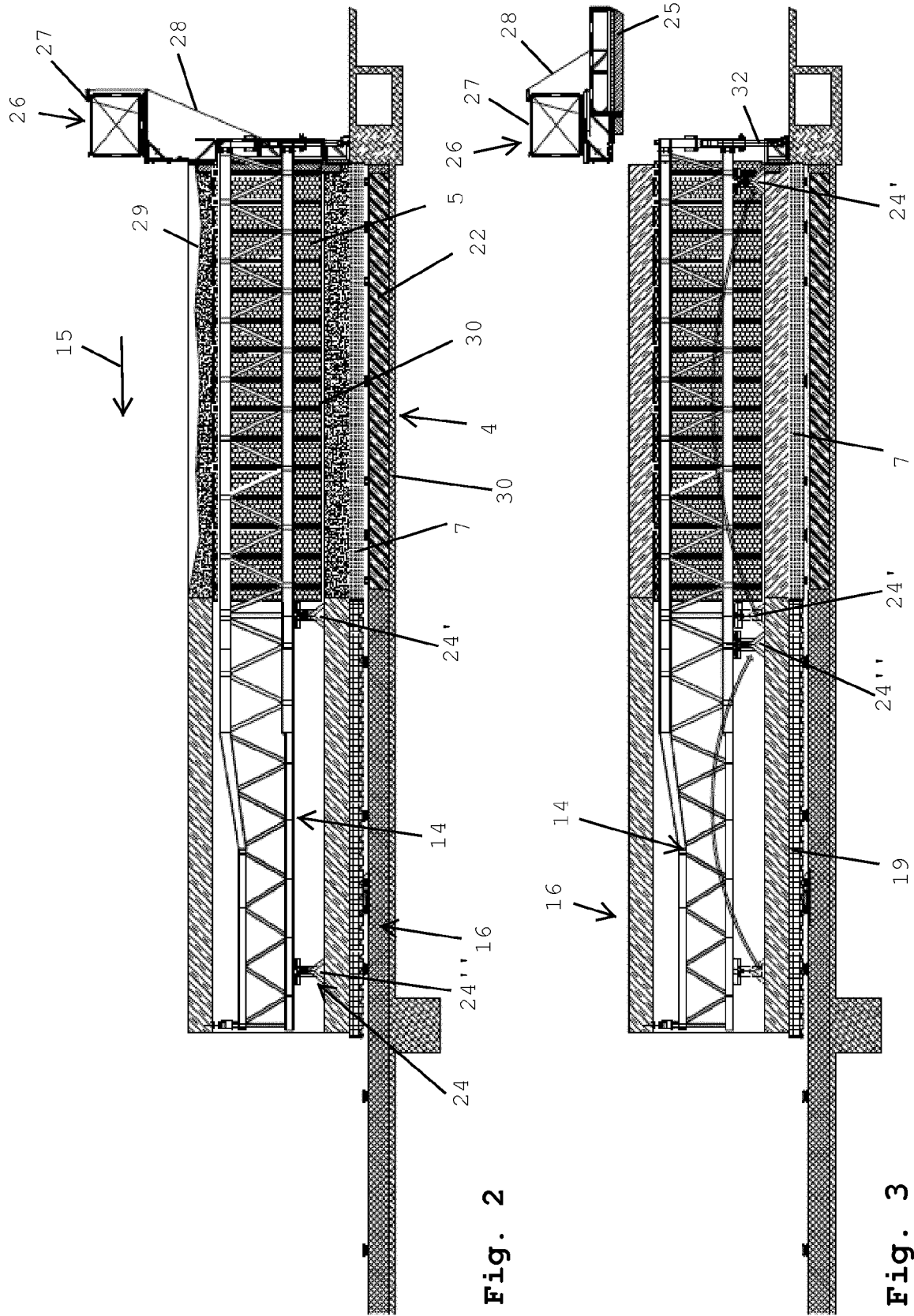


Fig. 2

Fig. 3

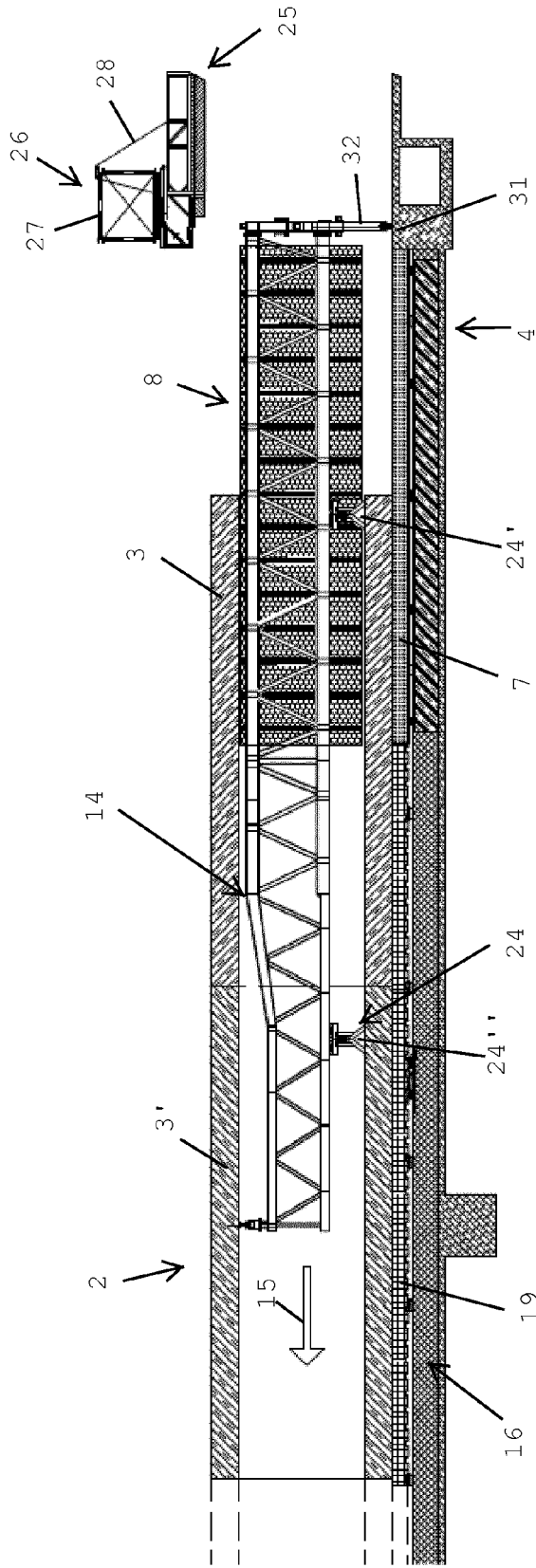


Fig. 4

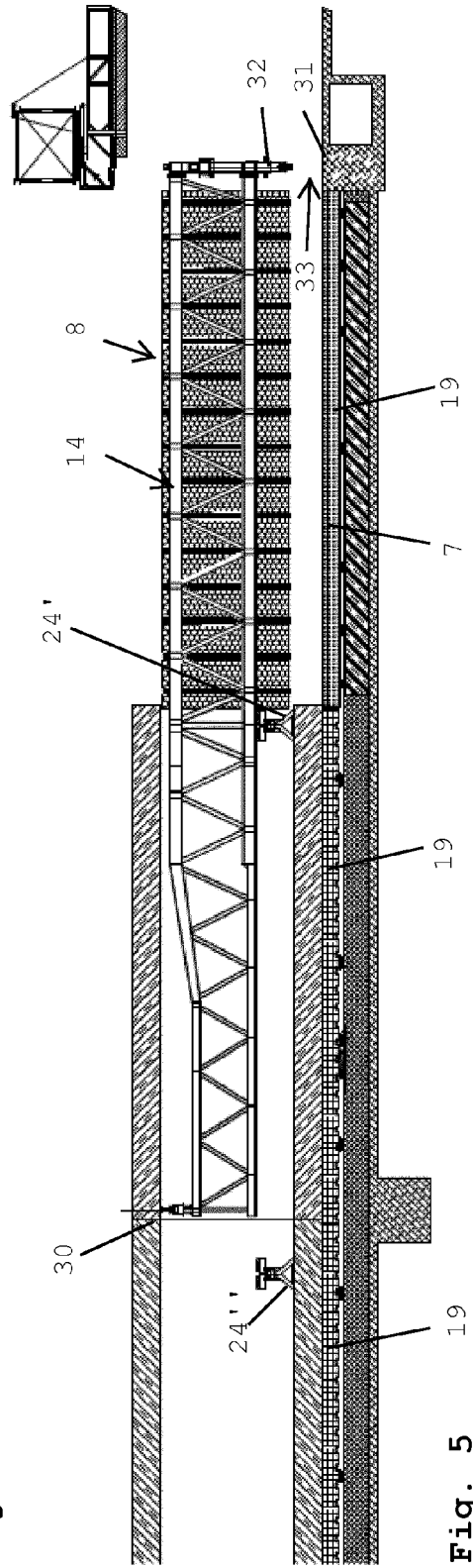


Fig. 5

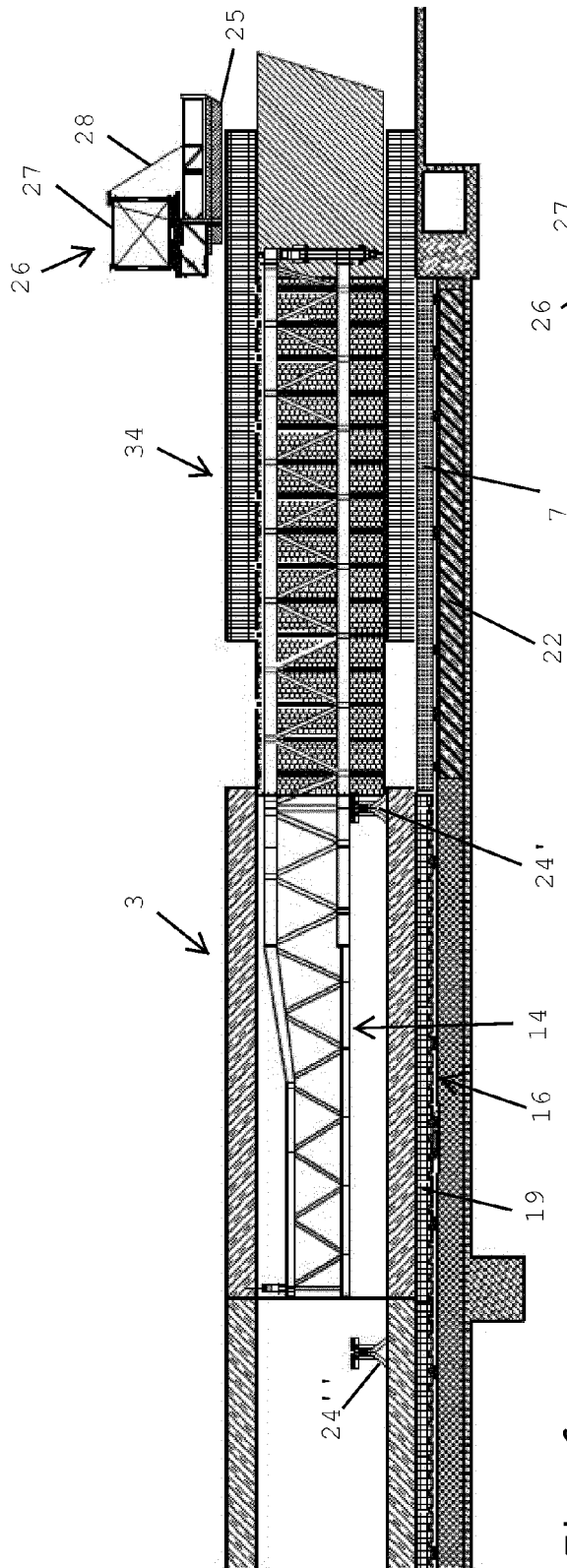


Fig. 6

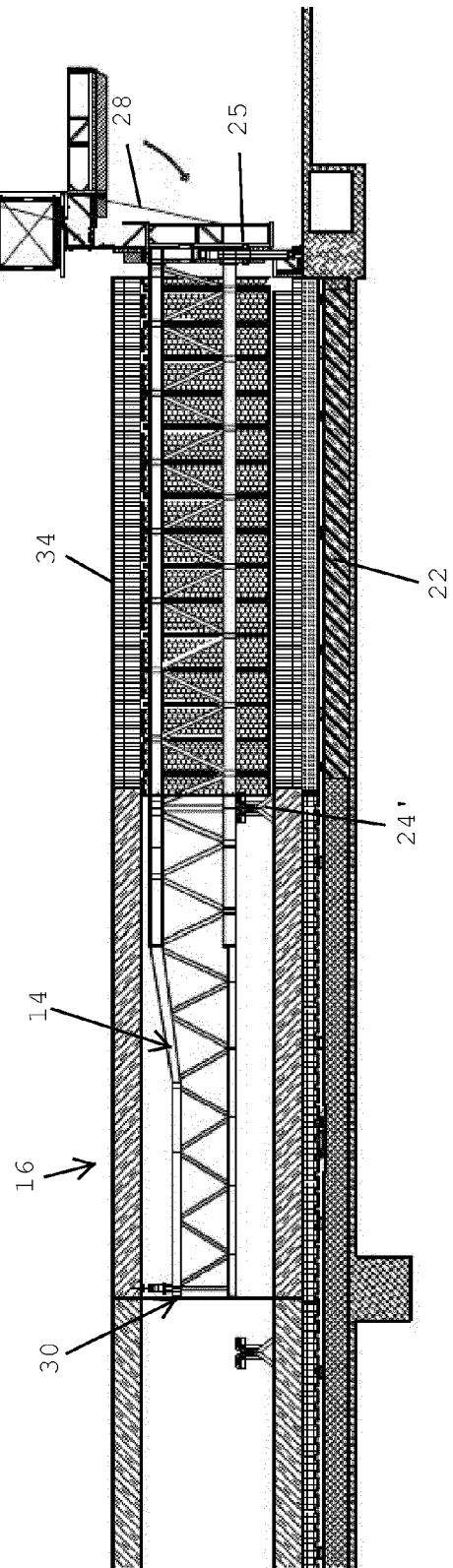


Fig. 7

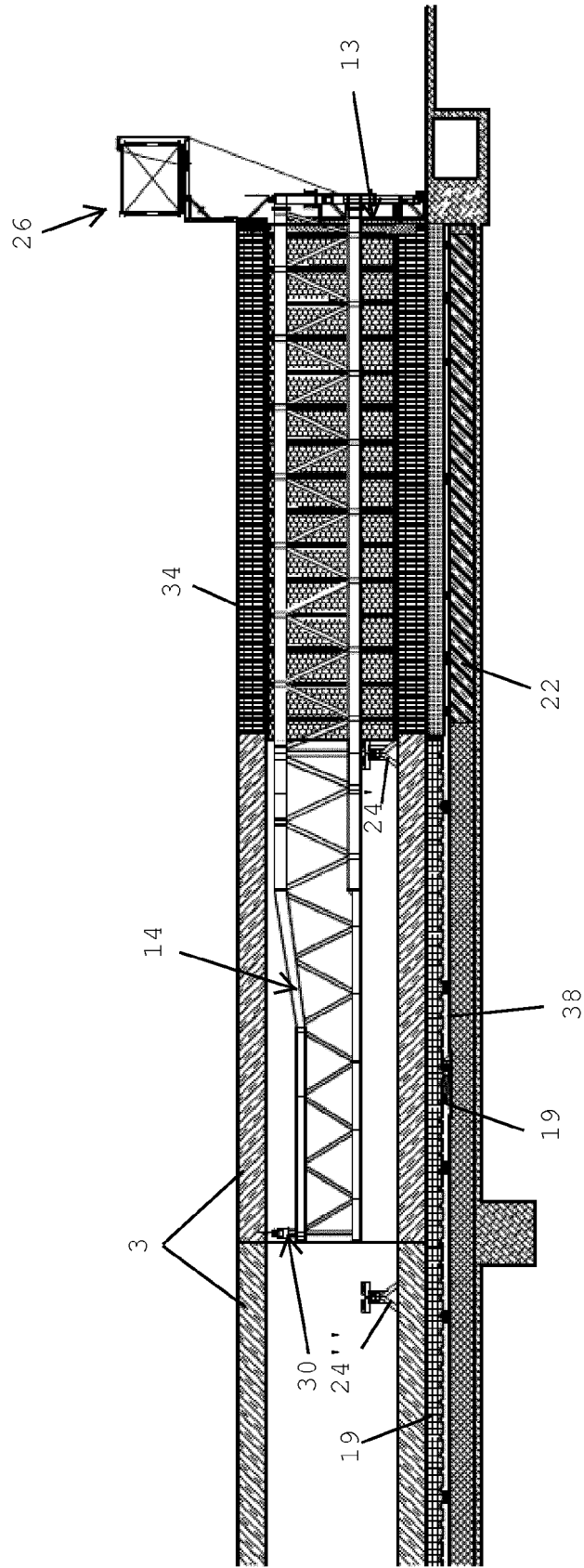


Fig. 8

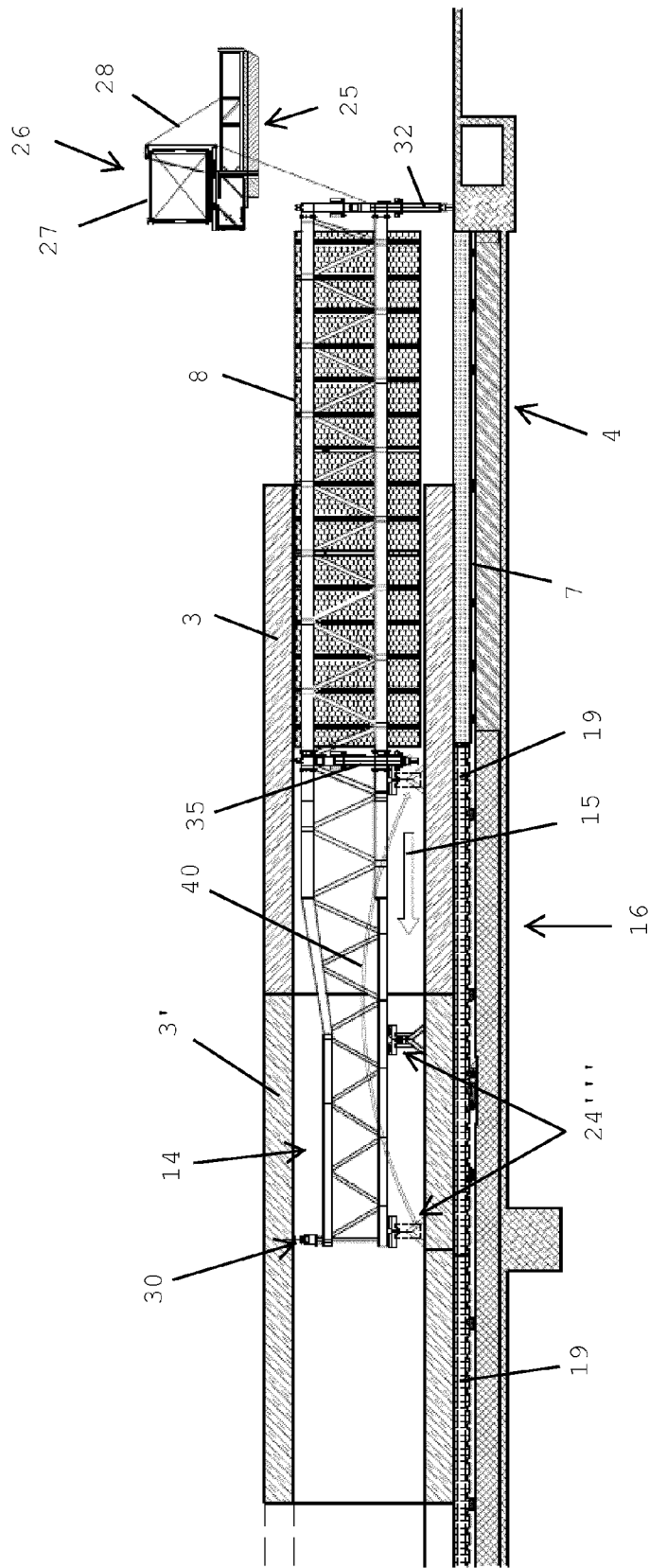


Fig. 9

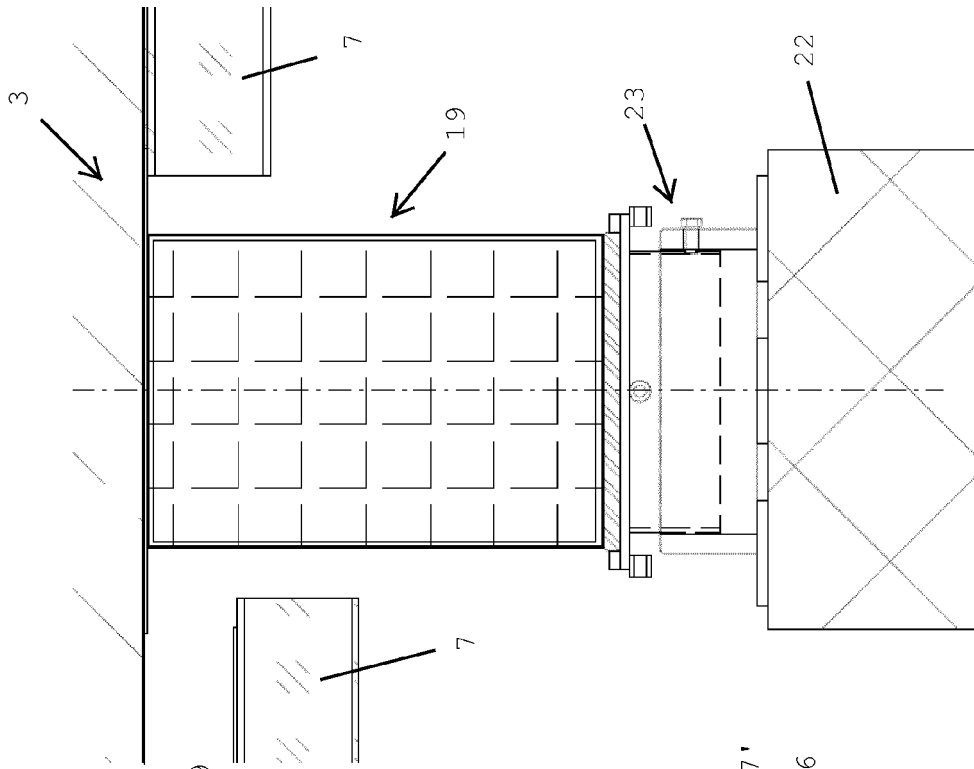


Fig. 13

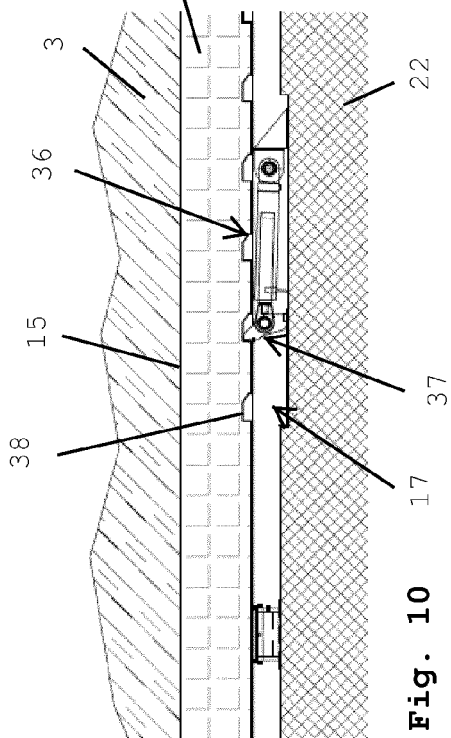


Fig. 10

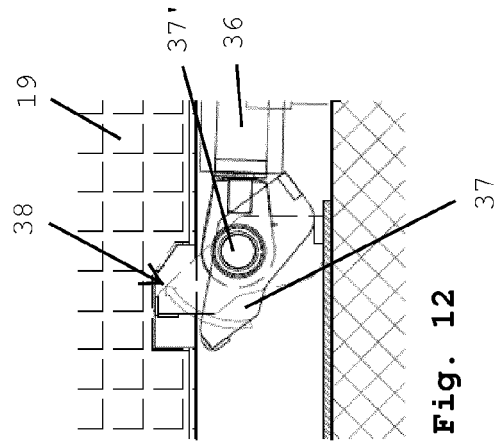


Fig. 12

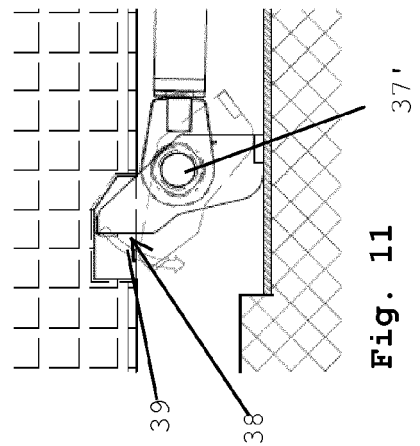


Fig. 11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 15 6530

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	DE 12 47 369 B (HOLZMANN PHILIPP AG) 17. August 1967 (1967-08-17) * Spalte 5, Zeile 13 - Zeile 66; Abbildungen 1-5,12 * -----	1,3-8, 10-12,15 2,9,13, 14	INV. E02D29/05 E02D29/07 E02D29/073
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Juni 2015	Prüfer Koulo, G
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		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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

50

55

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 15 6530

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10

18-06-2015

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1247369 B	17-08-1967	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2619510 [0003]
- EP 0500221 A [0005]
- KR 1020140008067 [0005]
- KR 1990007944 [0005]