



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 47 602 A1** 2004.04.22

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 47 602.0**

(22) Anmeldetag: **11.10.2002**

(43) Offenlegungstag: **22.04.2004**

(51) Int Cl.7: **G01C 7/06**

(71) Anmelder:
Bilfinger Berger AG, 68165 Mannheim, DE

(74) Vertreter:
Ullrich & Naumann, 69115 Heidelberg

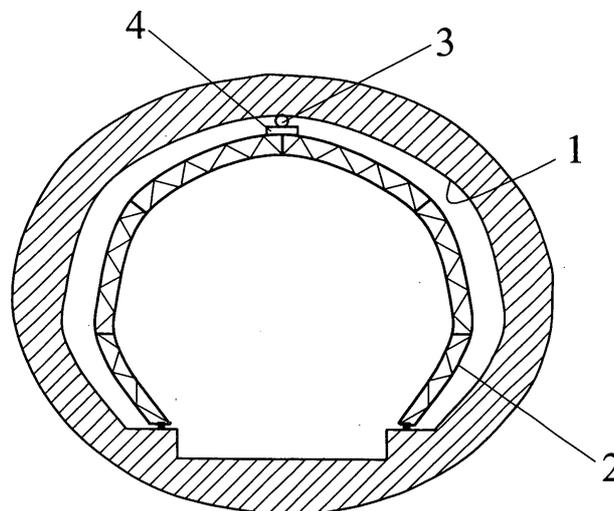
(72) Erfinder:
**Willmes, Michael, 57392 Schmallenberg, DE;
Leible, Christian, 68259 Mannheim, DE;
Kuhnenn, Peter, 76185 Karlsruhe, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Untersuchung der Beschaffenheit von Tunnel-Innenwandungen**

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung zur Untersuchung der Beschaffenheit von Tunnel-Innenwandungen (1), insbesondere von Tunnelschalen, mit einem in Längsrichtung des Tunnels verfahrbaren Fahrgestell (2) und mindestens einem dem Fahrgestell (2) zugeordneten Messgerät (3) ist im Hinblick auf eine schnelle und preisgünstige Untersuchung der Tunnel-Innenwandung (1) mit konstruktiv einfachen Mitteln derart ausgestaltet und weitergebildet, dass auf dem Fahrgestell (2) eine relativ zum Fahrgestell (2) bewegbare Aufnahmeeinrichtung für das Messgerät (3) oder die Messgeräte (3) angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Untersuchung der Beschaffenheit von Tunnel-Innenwandungen, insbesondere von Tunnel-schalen, mit einem in Längsrichtung des Tunnels ver-fahrbaren Fahrgestell und mindestens einem dem Fahrgestell zugeordneten Messgerät.

[0002] Vorrichtungen zur Untersuchung der Be-schaffenheit von Tunnel-Innenwandungen der ein-gangs genannten Art existieren in der Praxis in Form von sog. Gerüstwagen, auf denen Personen mit ei-nem entsprechenden Messgerät arbeiten können. Des Weiteren ist es auch bekannt, Arbeitsbühnen bei der Untersuchung der Beschaffenheit von Tunnel-In-nenwandungen einzusetzen.

[0003] Die Untersuchung der Beschaffenheit von Tunnel-Innenwandungen ist mit den bekannten Vor-richtungen insbesondere bei großflächigen Untersu-chungen von Tunneln sehr zeit- und kostenintensiv.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Untersu-chung der Beschaffenheit von Tunnel-Innenwandun-gen anzugeben, bei der eine schnelle und preisgüns-tige Untersuchung der Tunnel-Innenwandungen mit konstruktiv einfachen Mitteln ermöglicht ist.

[0005] Die voranstehende Aufgabe ist durch eine Vorrichtung zur Untersuchung der Beschaffenheit von Tunnel-Innenwandungen mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Danach ist die Vorrichtung derart ausgestaltet und weitergebildet, dass auf dem Fahrgestell eine relativ zum Fahrgestell bewegbare Aufnahmeeinrichtung für das Messgerät oder die Messgeräte angeordnet ist.

[0006] In erfindungsgemäßer Weise ist erkannt wor-den, dass durch die Anordnung einer Aufnahmeein-richtung für das Messgerät oder die Messgeräte auf dem Fahrgestell zum einen kein Personal mehr erfor-derlich ist, das sich auf dem Fahrgestell aufhalten und bewegen muss. Zum anderen ist die Aufnahme-einrichtung relativ zum Fahrgestell bewegbar ausge-bildet, so dass große Innenwandungsbereiche wäh-rend einer vorgebbaren Position des Fahrgestells un-tersuchbar sind. Mit einer derart bewegbaren Auf-nahmeeinrichtung ist ein Überprüfen eines Innen-wandungsbereichs des Tunnels auf einfache Weise ermöglicht. Personal, das sich auf dem Fahrgestell der Vorrichtung bewegen muss, um unterschiedliche Innenwandungsbereiche zu erreichen, kann vermie-den werden.

[0007] Folglich ist mit der erfindungsgemäßen Vor-richtung eine Vorrichtung realisiert, bei der eine schnelle und preisgünstige Untersuchung der Tun-nel-Innenwandungen mit konstruktiv einfachen Mit-teln ermöglicht ist.

[0008] Grundsätzlich könnte die Aufnahmeeinrich-tung in unterschiedliche Richtungen relativ zum Fahr-gestell bewegbar sein. In besonders vorteilhafter Weise könnte die Aufnahmeeinrichtung jedoch quer zur Fahrriichtung des Fahrgestells bewegbar sein.

Dadurch ist gewährleistet, dass bei einem in Längs-richtung des Tunnels verfahrbaren Fahrgestell im Wesentlichen der gesamte Tunnel-Innenwandungs-bereich von dem Messgerät erreichbar und damit un-tersuchbar ist.

[0009] In konstruktiv besonders einfacher Weise könnte die Aufnahmeeinrichtung als Schlitten oder Laufwagen ausgebildet sein. Dabei könnte die Auf-nahmeeinrichtung entweder auf dem Fahrgestell gleiten oder rollen. Hierzu könnte die Aufnahmeein-richtung Kufen oder Räder oder Rollen aufweisen.

[0010] Zur Realisierung unterschiedlicher Untersu-chungsmethoden mit ggf. unterschiedlichen Messge-räten könnte die Aufnahmeeinrichtung zur Aufnahme unterschiedlicher Messgeräte ausgebildet sein. Hier-durch ist eine besonders vielseitige Vorrichtung zur Untersuchung der Beschaffenheit von Tunnel-Innen-wandungen realisiert.

[0011] Bei manchen Untersuchungsmethoden ist es erforderlich oder vorteilhaft, dass das Messgerät oder eine Messsonde des Messgeräts direkten Kon-takt zur zu untersuchenden Innenwandung wäh-rend des Messvorgangs aufweist. Diesbezüglich könnte die Aufnahmeeinrichtung in besonders vorteilhafter Weise eine das Messgerät oder die Messgeräte in Richtung Tunnel-Innenwandung vorspannende Fe-derlagerung für das Messgerät oder die Messgeräte aufweisen. Aufgrund der Vorspannung könnte das Messgerät oder eine Messsonde des Messgeräts in ständigem Kontakt mit der Tunnel-Innenwandung ge-halten werden, wobei unterschiedliche Abstände zwis-chen dem Fahrgestell oder der Aufnahmeeinrich-tung und der Tunnel-Innenwandung ausgeglichen werden können. Eine derartige Ausgestaltung der Aufnahmeeinrichtung bietet sich insbesondere bei kontinuierlich arbeitenden Messgeräten an.

[0012] Insbesondere im Falle von diskontinuierlich arbeitenden Messgeräten könnte die Aufnahmeein-richtung eine das Messgerät oder die Messgeräte in eine vorgebbare relative Position zur Tunnel-Innen-wandung bewegbare Positioniereinrichtung für das Messgerät oder die Messgeräte aufweisen. Mit einer derartigen Positioniereinrichtung ist es möglich, das Messgerät oder die Messgeräte oder eine Messson-de eines Messgeräts in die für die jeweilige Untersu-chungsmethode günstigste Position zu bewegen. Dabei können vorgegebene Abstände zur Tunnel-In-nenwandung eingehalten werden. In besonders vor-teilhafter Weise könnte die Positioniereinrichtung eine Steuerung aufweisen, die – ggf. unter Verwen-dung eines Abstandssensors – für die Einhaltung ei-nes vorgebbaren Abstands zwischen Messgerät oder Messsensor und Tunnel-Innenwandung während ei-ner Bewegung der Aufnahmeeinrichtung relativ zum Fahrgestell und/oder des Fahrgestells relativ zur Tunnel-Innenwandung sorgt.

[0013] Zur sicheren Bewegung des Messgeräts oder der Messgeräte könnte die Positioniereinrich-tung einen hydraulischen Antrieb und/oder eine Scherenanordnung aufweisen. Bei der Auswahl des

jeweiligen Antriebs kann auf den in der Praxis gerade vorliegenden Anwendungsfall abgestellt werden.

[0014] Zur sicheren Bewegung der Aufnahmeeinrichtung relativ zum Fahrgestell könnte das Fahrgestell eine Antriebseinrichtung für die Aufnahmeeinrichtung aufweisen. Eine derartige Antriebseinrichtung könnte gewährleisten, dass die Aufnahmeeinrichtung im erforderlichen Umfang relativ zum Fahrgestell bewegbar ist. Im Idealfall könnte die Aufnahmeeinrichtung entlang der gesamten Tunnel-Innenwandung bewegbar sein, so dass Untersuchungen der Beschaffenheit von Tunnel-Innenwandungen entlang der gesamten Tunnel-Innenwandung durchgeführt werden können.

[0015] Im Konkreten könnte die Antriebseinrichtung ein vorzugsweise rollengeführtes Seil, insbesondere Stahlseil, aufweisen. Hierdurch ist ein Zugantrieb für die Aufnahmeeinrichtung realisiert, wobei die Aufnahmeeinrichtung entlang des Fahrgestells gezogen werden könnte.

[0016] Alternativ zu dem zuletzt genannten Seil könnte die Antriebseinrichtung einen Ketten- oder Zahnradantrieb aufweisen. In jedem Fall ist sicherzustellen, dass eine sichere Bewegung der Aufnahmeeinrichtung relativ zum Fahrgestell realisiert ist.

[0017] Zur Bewegung der Aufnahmeeinrichtung relativ zum Fahrgestell könnte die Antriebseinrichtung im Konkreten eine Kurbel und/oder einen Elektromotor aufweisen. Hierdurch ist eine einfache Ausgestaltung mit einem manuellen oder mechanischen Antrieb und eine komfortablere Ausgestaltung mit einem Elektromotor realisierbar.

[0018] Ebenfalls zur sicheren Bewegung der Aufnahmeeinrichtung relativ zum Fahrgestell könnte die Antriebseinrichtung mindestens eine Schiene für die Aufnahmeeinrichtung aufweisen. Dabei ist eine geeignete Kopplung zwischen Aufnahmeeinrichtung und Schiene zu wählen, wobei hier Rollen oder Kufen an der Aufnahmeeinrichtung vorgesehen sein könnten.

[0019] Im Hinblick auf eine besonders komfortable Bewegung der Aufnahmeeinrichtung könnte die Antriebseinrichtung fernbedienbar sein. Dabei könnte ein Bediener der Vorrichtung in unmittelbarer Nähe der Vorrichtung oder auch an einem von der Vorrichtung entfernten Ort die Vorrichtung bedienen oder betätigen. In jedem Fall ist es nicht mehr erforderlich, das Fahrgestell zur Durchführung der gewünschten Untersuchung zu besteigen.

[0020] Die Untersuchung könnte mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung flächenmäßig durchgeführt werden. Alternativ hierzu könnte die Untersuchung gemäß eines vorgebbaren Rasters durchführbar sein, wobei hier einzelne Messpunkte ausgewählt werden könnten. Dabei könnte eine Steuerung verwendet werden, die das Messgerät oder die Messgeräte zu vorgebbaren Positionen durch Verfahren der Aufnahmeeinrichtung und/oder des Fahrgestells bewegt.

[0021] Zur sicheren Bewegung des Fahrgestells

könnte das Fahrgestell rollen- oder schienengeführt verfahrbar sein. Bei der Auswahl der Führung des Fahrgestells könnte auf den vorhandenen Untergrund abgestellt werden.

[0022] Im Hinblick auf eine möglichst komplette Untersuchung der gesamten Innenwandung eines Tunnels könnte das Querschnittsprofil des Fahrgestells dem Querschnittsprofil der Tunnel-Innenwandung im Wesentlichen entsprechen. Mit anderen Worten könnte das Fahrgestell einem vorgegebenen Tunnelprofil nachgebildet sein. Dabei ist die Dimensionierung des Fahrgestells derart gewählt, dass beim Verfahren des Fahrgestells durch den Tunnel ein für die Durchführung der jeweils erforderlichen Untersuchung ausreichender Abstand zwischen der Tunnel-Innenwandung und dem Fahrgestell oder der Aufnahmeeinrichtung vorliegt. Im Konkreten könnte das Fahrgestell aneinander gekoppelte Truss- oder Quadträger aufweisen.

[0023] In der Praxis hat sich gezeigt, dass das Fahrgestell in messtechnisch besonders günstiger Weise derart ausgebildet sein könnte, dass zwischen Fahrgestell und Tunnel-Innenwandung ein vorgebbarer Abstand von 0,1 bis 1,0 m vorliegt. Dies ermöglicht einen ausreichenden Raum für die Bewegung einer Aufnahmeeinrichtung mit zugeordnetem Messgerät oder mit zugeordneten Messgeräten.

[0024] In einer besonders komfortablen Ausgestaltung könnte oder könnten das Messgerät oder die Messgeräte fernbedienbar sein. Hierdurch sind erfahrungsgemäß besonders schnelle Messungen an gewünschten Messpunkten durchführbar.

[0025] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung können insbesondere Tunnelschalen, bei zweischaligem Aufbau in der Regel die Tunnelinnenschale, untersucht werden. Dabei kann es sich um zerstörungsfreie Messverfahren handeln, die mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung durchgeführt werden können.

[0026] Bspw. kann die Dicke der Tunnelinnenschale bestimmt werden, können Hohlräume und Verdichtungsmängel lokalisiert werden, kann die Betonüberdeckung der Bewehrungsseile bestimmt werden und können Feuchteprofile und Chloridprofile aufgenommen werden. Dabei können sog. Impact-Echo-Verfahren, Ultraschallverfahren und Radarverfahren sowie induktive Betondeckungsmessverfahren und Mikrowellenmessverfahren angewendet werden.

[0027] Messungen können in einem vorgegebenen festen Raster oder punktuell durchgeführt werden. Des Weiteren sind großflächige Messungen der Tunnel-Innenwandung möglich. Einzelne Messpunkte können manuell oder mechanisch oder elektronisch angesteuert werden. Messgeräte können dabei im Kontakt zur Messoberfläche gehalten werden. Dabei können Messgeräte über die Oberfläche rollen, gleiten oder an einem vorgegebenen Punkt mittels eines Andrucks gehalten werden.

[0028] Die erfindungsgemäße Vorrichtung könnte in Form eines Tunnelmesswagens realisiert werden, an den verschiedene Messgeräte adaptiert werden kön-

nen. Die Messgeräte können von der Tunnelsohle, der Straße, dem Gleisbett oder dem Gehweg aus bedient und verfahren werden. Es könnte eine automatisierte Ansteuerung von Messpunkten erfolgen. Sowohl das Verfahren des Fahrgestells als auch die Bewegung der Aufnahmeeinrichtung und/oder des Messgeräts oder einer Messsonde könnten bspw. von der Tunnelsohle aus gesteuert oder ferngesteuert werden.

[0029] Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die nachgeordneten Ansprüche, andererseits auf die nachfolgende Erläuterung zweier Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung anhand der Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung anhand der Zeichnung werden auch im Allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert. In der Zeichnung zeigen

[0030] **Fig. 1** in einer teilweise geschnittenen Vorderansicht, schematisch, ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Untersuchung der Beschaffenheit von Tunnel-Innenwandungen,

[0031] **Fig. 2** in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht, schematisch, das Ausführungsbeispiel aus **Fig. 1**,

[0032] **Fig. 3** in einem vergrößerten Ausschnitt, schematisch und von vorne, das Ausführungsbeispiel aus **Fig. 1** und

[0033] **Fig. 4** in einem vergrößerten Ausschnitt, schematisch und von vorne, ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Untersuchung der Beschaffenheit von Tunnel-Innenwandungen.

[0034] **Fig. 1** zeigt in einer teilweise geschnittenen und schematischen Vorderansicht ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Untersuchung der Beschaffenheit von Tunnel-Innenwandungen **1**. Dabei handelt es sich insbesondere um eine Tunnelschale. Die Vorrichtung weist ein in Längsrichtung des Tunnels verfahrbares Fahrgestell **2** und mindestens ein dem Fahrgestell **2** zugeordnetes Messgerät **3** auf. Im Hinblick auf eine schnelle und preisgünstige Untersuchung der Tunnel-Innenwandung ist auf dem Fahrgestell **2** eine relativ zum Fahrgestell **2** bewegbare Aufnahmeeinrichtung **4** für das Messgerät **3** oder die Messgeräte **3** angeordnet.

[0035] Im Konkreten ist die Aufnahmeeinrichtung **4** quer zur Fahrrichtung des Fahrgestells **2** bewegbar, wobei die Fahrrichtung des Fahrgestells **2** im Wesentlichen senkrecht zur Bildebene verläuft. Die Aufnahmeeinrichtung **4** ist als Schlitten ausgebildet und kann unterschiedliche Messgeräte **3** aufnehmen.

[0036] Die Aufnahmeeinrichtung **4** weist eine das Messgerät **3** in eine vorgebbare relative Position zur Tunnel-Innenwandung **1** bewegbare Positioniereinrichtung – in **Fig. 1** nicht gezeigt – für das Messgerät

3 auf. Die Positioniereinrichtung kann einen hydraulischen Antrieb oder eine Scherenanordnung aufweisen.

[0037] Das Fahrgestell **2** ist mittels Rollen oder Schienen verfahrbar. Dabei können die Rollen oder Schienen bspw. auf dem Gehweg laufen. Das Querschnittsprofil des Fahrgestells **2** entspricht im Wesentlichen dem Querschnittsprofil der Tunnel-Innenwandung **1**. Dadurch ist gewährleistet, dass der Abstand vom Fahrgestell **2** zur Tunnel-Innenwandung **1** entlang des gesamten Umfangs der Tunnel-Innenwandung in etwa gleich ist. Dies vereinfacht üblicherweise die angewandten Messverfahren.

[0038] **Fig. 2** zeigt in einer teilweise geschnittenen und schematischen Seitenansicht das Ausführungsbeispiel aus **Fig. 1**. Dabei ist das Fahrgestell **2** der Vorrichtung zur Untersuchung der Beschaffenheit von Tunnel-Innenwandungen **1** mittels Rollen **5** verfahrbar. Die Aufnahmeeinrichtung **4** für das Messgerät **3** ist im Wesentlichen im oberen Bereich des Fahrgestells **2** angeordnet.

[0039] **Fig. 3** zeigt in einem vergrößerten Ausschnitt, schematisch und von vorne, das Ausführungsbeispiel aus **Fig. 1**. Dabei ist die Positioniereinrichtung **6** der Aufnahmeeinrichtung **4** deutlich erkennbar. Die Positioniereinrichtung **6** weist eine Scherenanordnung **7** zur Positionierung des Messgeräts **3** auf.

[0040] Das Fahrgestell **2** weist eine nicht gezeigte Antriebseinrichtung für die Aufnahmeeinrichtung **4** auf. Die Antriebseinrichtung weist ein rollengeführtes Seil auf, das an der Aufnahmeeinrichtung **4** befestigt ist und ein Verfahren der Aufnahmeeinrichtung entlang von auf dem Fahrgestell **2** montierten Schienen ermöglicht. Die Antriebseinrichtung könnte über einen Elektromotor verfügen, der eine Fernbedienbarkeit der Antriebseinrichtung ermöglicht. Alternativ oder zusätzlich hierzu könnte die Antriebseinrichtung eine Kurbel aufweisen, mit der die Aufnahmeeinrichtung **4** quasi per Hand bewegbar ist.

[0041] **Fig. 4** zeigt in einem vergrößerten Ausschnitt, schematisch und von vorne, ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Untersuchung der Beschaffenheit von Tunnel-Innenwandungen **1**. Die auf dem Fahrgestell **2** rollengeführte Aufnahmeeinrichtung **4** für das Messgerät **3** weist dabei eine Federlagerung **8** für das Messgerät **3** auf. Hierdurch ist gewährleistet, dass sich das Messgerät **3** bei quasi jedem Bewegungszustand des Fahrgestells **2** und/oder der Aufnahmeeinrichtung **4** an der Tunnel-Innenwandung **1** befindet.

[0042] Sowohl in **Fig. 3** als auch in **Fig. 4** ist die Bewegbarkeit der Aufnahmeeinrichtung **4** durch in entgegengesetzte Richtungen zeigende Pfeile angedeutet.

[0043] Hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf den allgemeinen Teil der Beschreibung sowie auf die beigefügten

Patentansprüche verwiesen.

[0044] Schließlich sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die voranstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung lediglich zur Erörterung der beanspruchten Lehre dienen, diese jedoch nicht auf die Ausführungsbeispiele einschränken.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Untersuchung der Beschaffenheit von Tunnel-Innenwandungen (1), insbesondere von Tunnelschalen, mit einem in Längsrichtung des Tunnels verfahrbaren Fahrgestell (2) und mindestens einem dem Fahrgestell (2) zugeordneten Messgerät (3), **dadurch gekennzeichnet**, dass auf dem Fahrgestell (2) eine relativ zum Fahrgestell (2) bewegbare Aufnahmeeinrichtung (4) für das Messgerät (3) oder die Messgeräte (3) angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmeeinrichtung (4) quer zur Fahrrichtung des Fahrgestells (2) bewegbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmeeinrichtung (4) als Schlitten oder Laufwagen ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmeeinrichtung (4) zur Aufnahme unterschiedlicher Messgeräte (3) ausgebildet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmeeinrichtung (4) eine das Messgerät (3) oder die Messgeräte (3) in Richtung Tunnel-Innenwandung (1) vorspannende Federlagerung (8) für das Messgerät (3) oder die Messgeräte (3) aufweist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmeeinrichtung (4) eine das Messgerät (3) oder die Messgeräte (3) in eine vorgebbare relative Position zur Tunnel-Innenwandung (1) bewegbare Positioniereinrichtung (6) für das Messgerät (3) oder die Messgeräte (3) aufweist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Positioniereinrichtung (6) einen hydraulischen Antrieb und/oder eine Scherenanordnung (7) aufweist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrgestell (2) eine Antriebseinrichtung für die Aufnahmeeinrichtung (4) aufweist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch ge-

kennzeichnet, dass die Antriebseinrichtung ein vorzugsweise rollengeführtes Seil, insbesondere Stahlseil, aufweist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinrichtung einen Ketten- oder Zahnradantrieb aufweist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinrichtung eine Kurbel und/oder einen Elektromotor aufweist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinrichtung mindestens eine Schiene für die Aufnahmeeinrichtung (4) aufweist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinrichtung fernbedienbar ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Untersuchung gemäß eines vorgebbaren Rasters durchführbar ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrgestell (2) rollen- oder schienengeführt verfahrbar ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Querschnittsprofil des Fahrgestells (2) dem Querschnittsprofil der Tunnel-Innenwandung (1) im Wesentlichen entspricht.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrgestell (2) aneinander gekoppelte Truss- oder Quadträger aufweist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrgestell (2) derart ausgebildet ist, dass zwischen Fahrgestell (2) und Tunnel-Innenwandung (1) ein vorgebbarer Abstand von 0,1 bis 1,0 m vorliegt.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Messgerät (3) oder die Messgeräte (3) fernbedienbar sind.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

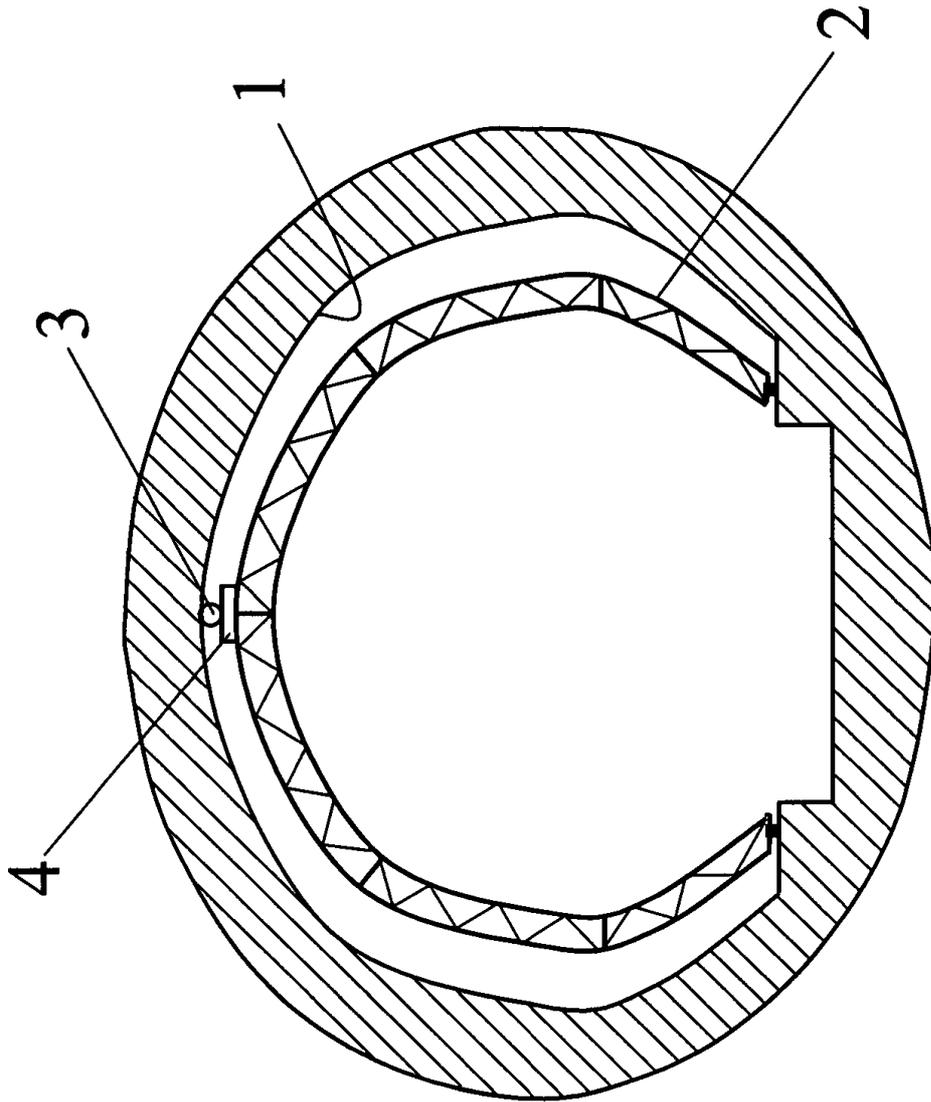


Fig. 1

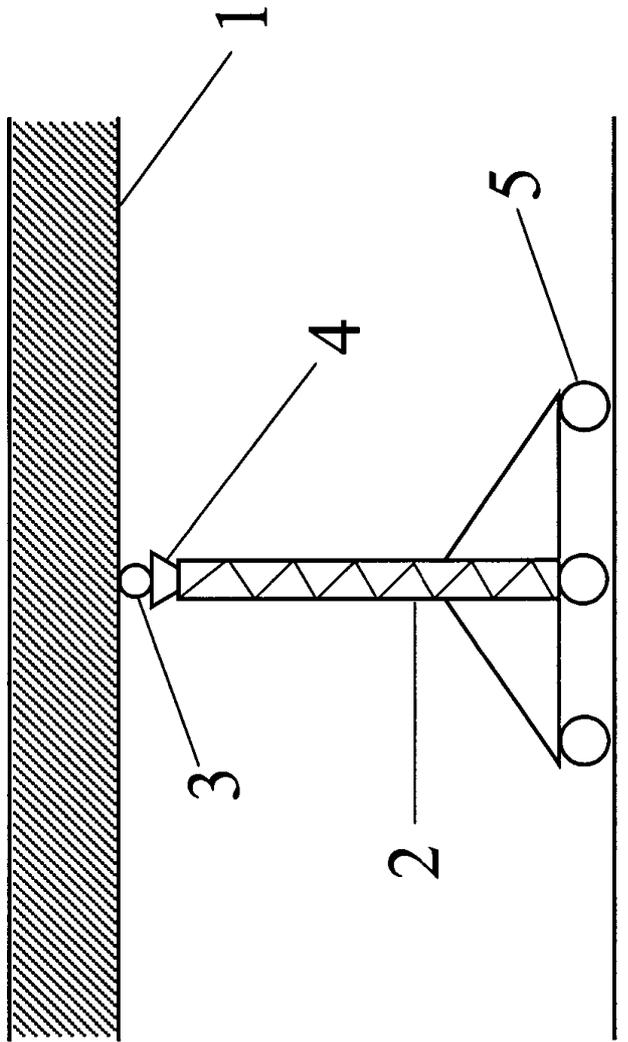


Fig. 2

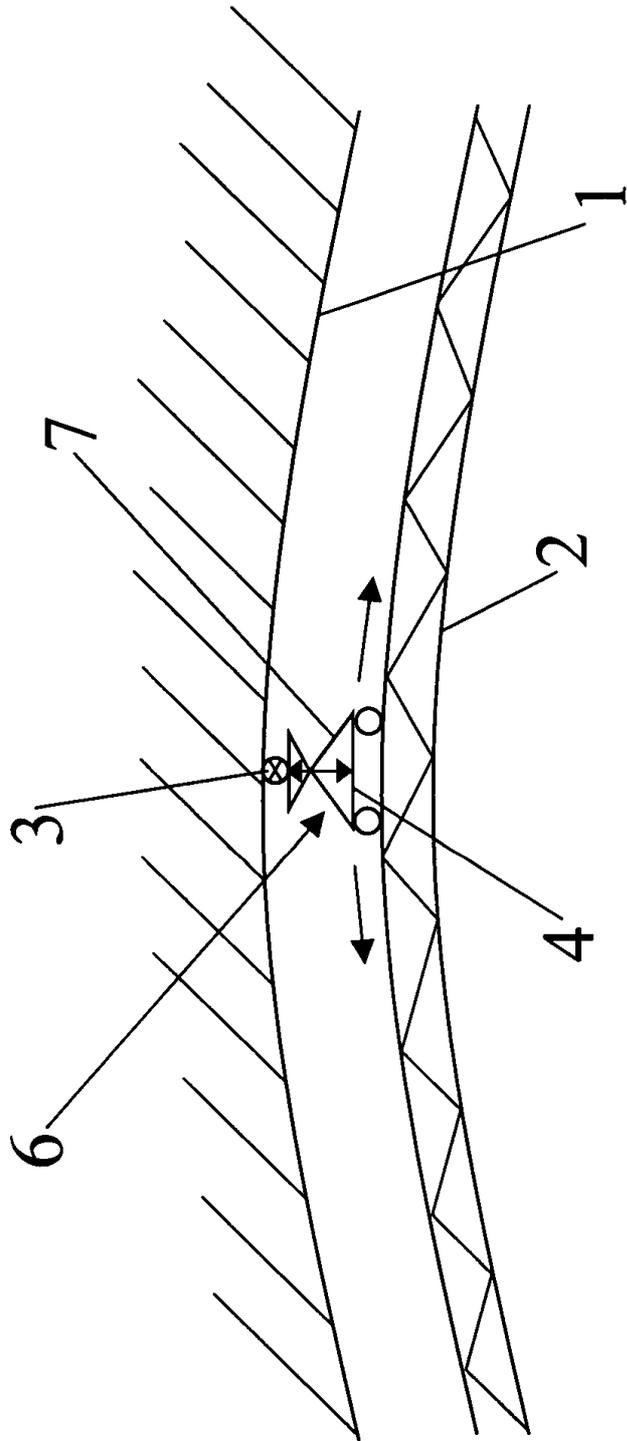


Fig. 3

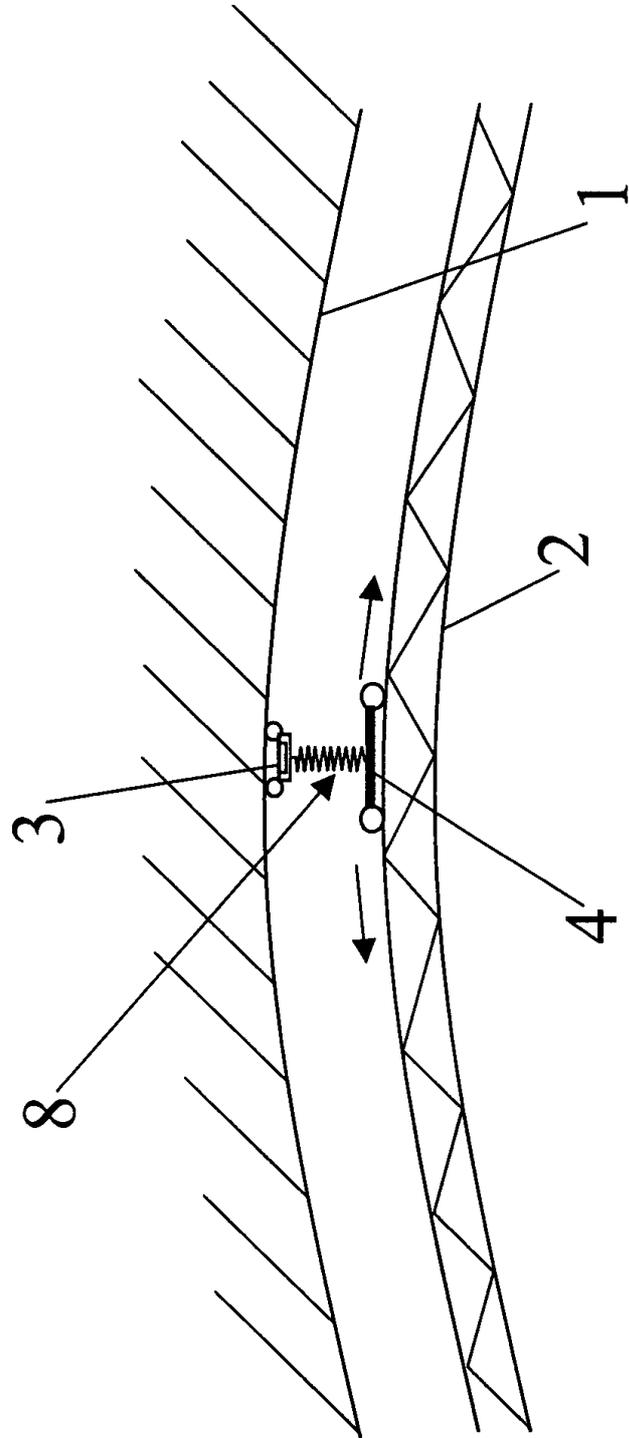


Fig. 4