



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 591 620 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.11.2005 Patentblatt 2005/44

(51) Int Cl.7: **E21D 9/14**

(21) Anmeldenummer: **05008175.1**

(22) Anmeldetag: **14.04.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(72) Erfinder: **Walter, Ignaz Prof.Dr. h.c.**
86179 Augsburg (DE)

(74) Vertreter: **Rapp, Bertram et al**
Charrier Rapp & Liebau
Patentanwälte
Postfach 31 02 60
86063 Augsburg (DE)

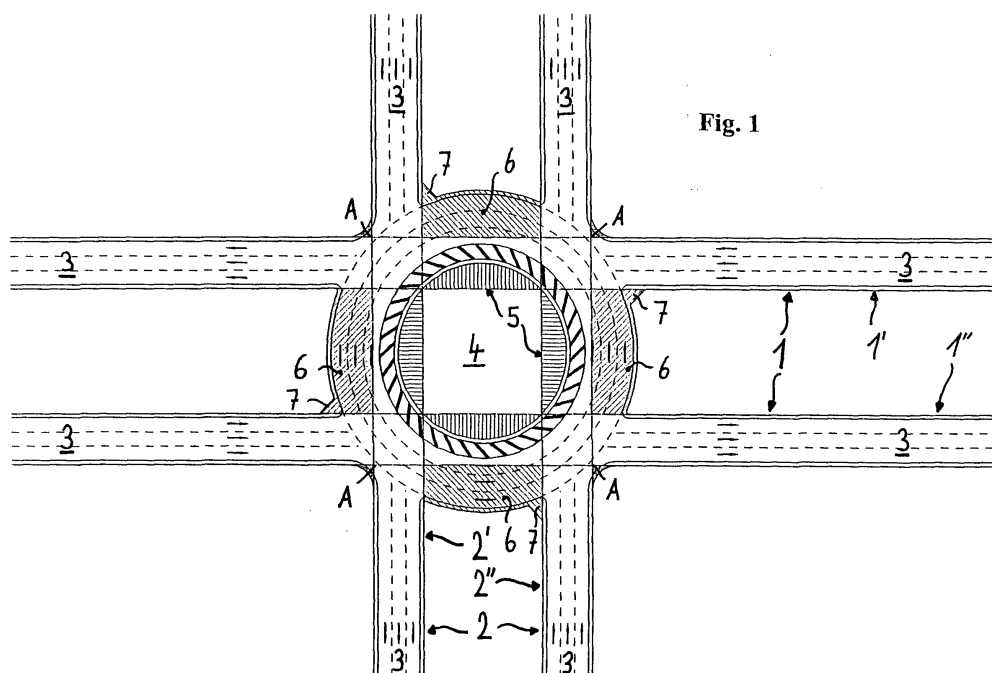
(30) Priorität: **15.04.2004 DE 102004018234**

(71) Anmelder: **Walter, Ignaz Prof.Dr. h.c.**
86179 Augsburg (DE)

(54) **Strassentunnelanordnung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Straßentunnelanordnung mit einem ersten und einem zweiten Paar (1, 2) parallel zueinander verlaufender Tunnelröhren (1', 1"; 2', 2"), welche Einbahnstraßen (3) für gegenläufigen Verkehr aufnehmen, wobei die Paare (1, 2) zueinander im Wesentlichen senkrecht verlaufen. Eine derartige Straßentunnelanordnung ist beispielsweise aus der EP 0 999 307 A2 bekannt. Diese Anordnung ist relativ kompliziert und damit kostenintensiv, weil die sich kreuzenden Tunnelröhren in verschiedenen Tiefen angeordnet sind.

Die Aufgabe, eine gattungsgemäße Straßentunnelanordnung so weiterzubilden, dass sie in der Herstellung einfacher und kostengünstiger ist und dennoch einen reibungslosen Verkehrsfluss gewährleistet, wird dadurch gelöst, dass beide Paare (1, 2) in im wesentlichen gleicher Tiefe angeordnet sind und an ihren Kreuzungen einen Quader (4) aus natürlichem Erdreich einschließen, und entlang jeder Außenseite (5) der an dem Quader (4) vorbeiführenden Einbahnstrassen (3) das Erdreich zur Bildung einer Ringverkehrsanordnung abgetragenen (6) ist.



EP 1 591 620 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Straßentunnelanordnung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Straßentunnelanordnung und ein Straßentunnelnetzwerk unter Verwendung einer derartigen Straßentunnelanordnung.

[0002] Es wird geschätzt, dass der Verkehr in Europa und insbesondere in den Schwellen- und Entwicklungsländern noch auf eine Dauer von circa 30 Jahren stark zunehmen wird. Das größte Verkehrswachstum werden hier die sogenannten Megastädte, also Metropolen und Ballungsräume mit vielen Millionen Einwohnern zu verzeichnen haben. Unabhängig von den öffentlichen Verkehrsmitteln, insbesondere dem öffentlichen Personennahverkehr in solchen Städten, werden die vorhandenen Innenstadtstraßen dem zunehmenden Verkehrsaufkommen nicht mehr gewachsen sein. Auch eine weitgehende Auslagerung auf den öffentlichen Personennahverkehr ist nicht möglich, und zwar nicht nur wegen fehlender Akzeptanz, sondern auch, weil der öffentliche Personennahverkehr nicht die Kapazität hat, einen großen Teil des Individualverkehrs zusätzlich aufzunehmen.

[0003] Die JP 10246005 beschreibt ein Konzept zur Energieversorgung eines Ballungsraums unter Verwendung von Tunneln und Tunnelröhren, wobei nur am Rande daraufhingewiesen wird, dass der Verkehr in Tunneln geführt werden kann. Die FR 2681088 hat eine Straßentunnelanordnung zur Verkehrserschließung von Ballungsräumen zum Gegenstand, wobei auch eine Ringstraße vorgesehen ist sowie eine Vielzahl von innerhalb dieser Ringstraße in regelmäßigen Abständen angeordneten und straßenverkehrsmäßig an die Ringstraße angebundenen, in einer Tiefe unterhalb der Ver- und Entsorgungssysteme des Ballungsraumes verlaufenden Straßentunnelröhren sowie unterirdischer Parkgaragen mit Zugangsvorrichtungen für Personen und Güter zur Oberfläche des Ballungsraumes.

[0004] Schließlich offenbart die EP 0 999 307 A2 desselben Anmelders eine Straßentunnelanordnung zur Verkehrserschließung von Ballungsräumen mit allen Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1, wobei insbesondere auf das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 der genannten Druckschrift verwiesen wird, welches ein schachbrettartiges Muster sich unter einem Winkel von 90° kreuzender Straßentunnelröhren zeigt, wobei jede Tunnelröhre zur Aufnahme einer Einbahnstraße ausgebildet ist und jeweils benachbarte Tunnelröhren gegenläufigen Verkehr führen.

[0005] Die in der EP 0 999 307 A2 beschriebene Straßentunnelanordnung bedeutet zwar einen erheblichen Fortschritt gegenüber den bekannten Anordnungen, ist jedoch in der Ausführung kompliziert und damit kostenintensiv, weil die sich kreuzenden Straßentunnelröhren in verschiedenen Tiefen angeordnet sind, um eine kreuzungsfreie Anordnung zu erzielen. An jedem Kreuzungspunkt zweier Tunnelröhren muss mit Seitenabbie-

gern und sogenannten Schnecken (vergleiche Figur 2 aus der EP 0 999 307 A2) gearbeitet werden, wobei diese Seitenabbieger und Schnecken auch den Höhenunterschied der sich kreuzenden Straßentunnelröhren überbrücken müssen.

[0006] Es besteht daher die Aufgabe, eine gattungsgemäße Straßentunnelanordnung so weiterzubilden, dass sie in der Herstellung einfacher und kostengünstiger ist und dennoch einen reibungslosen Verkehrsfluss gewährleistet.

[0007] Gelöst wird diese Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhaft Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen entnehmbar.

[0008] Der Kerngedanke der Erfindung besteht darin, die sich kreuzenden Straßentunnelröhren alle in derselben Tiefe unter dem Erdboden zu bauen und jeweils zwei parallele Straßentunnelröhren zu einem Paar für gegenläufigen Verkehr zu verbinden, wobei jede Straßentunnelröhre eine Einbahnstraße mit mehreren Fahrstreifen aufnimmt. Dort wo sich zwei Paare von Tunnelröhren kreuzen, ist eine großräumige Kreisverkehranordnung vorgesehen, in welche vier Tunnelröhren mit zufließendem Verkehr einmünden und von der vier Tunnelröhren Verkehr abführen. Die hierbei auftretenden Abstützungsprobleme aufgrund der extrem großräumigen Untertunnelung im Bereich der Kreisverkehranordnungen werden dadurch gelöst, dass im Zentrum jeder Kreisverkehranordnung ein Quader ungetastet bleibt und damit das natürlich gewachsene und stabile Erdreich als zentrale Abstützung für den großräumig untunnelten Bereich der Kreisverkehranordnung wirkt.

[0009] Die Anordnung ist so konzipiert, dass sie aus der Sicht der bautechnischen Abwicklung eine wirtschaftlich optimale Lösung darstellt. Alle vier Straßentunnelröhren können nämlich mit geradeaus führenden Tunnelbohrmaschinen hergestellt werden, welche standardmäßig im Tunnelbau verwendet werden und dem Fachmann bekannt sind. Die im Bereich der Kreuzungen benötigten Sonderflächen zur Erstellung der Kreisverkehranordnungen werden durch Spezialgeräte hergestellt, dennoch können die Tunnelbohrmaschinen auch am Ort des späteren Kreisverkehrs geradeaus durchfahren, ohne dass es notwendig wäre, am Ort des Kreisverkehrs besondere Bauverfahren anzuwenden. Es werden also zunächst einfach gerade führende Tunnelröhren hergestellt und an den sich automatisch ergebenden Kreuzungen wird anschließend durch Spezialgeräte weiteres Erdreich abgetragen, um die Grundfläche für die Kreisverkehranordnungen bereitzustellen.

[0010] Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden unter Bezugnahme auf jeweils eine begleitende Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigen:

Figur 1: Eine Planansicht einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Straßentunnelanordnung; und

Figur 2: eine Planansicht einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Straßentunnelanordnung.

rungsform einer erfindungsgemäßen Straßentunnelanordnung.

[0011] Bei beiden Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Straßentunnelanordnung kreuzen sich im Untergrund, beispielsweise unterhalb eines Ballungsraumes, zwei Paare 1 und 2 von Tunnelröhren 1', 1'', 2', 2''. Das erste Paar 1 besteht aus den beiden einzelnen Tunnelröhren 1' und 1'', welche parallel zueinander in einem Abstand von etwa 30 m zueinander verlaufen. Das zweite Paar 2 besteht aus den beiden Tunnelröhren 2' und 2'', welche ebenfalls parallel zueinander und ebenfalls in einem Abstand von 30 m zueinander verlaufen. Die Tunnelröhren 1' und 1'' des ersten Paares 1 verlaufen senkrecht zu den Tunnelröhren 2' und 2'' des zweiten Paares 2, und zwar in der gleichen Tiefe unter der Erdoberfläche, so dass die in den Figuren 1 bzw. 2 dargestellte Kreuzungsanordnung entsteht.

[0012] Jede Tunnelröhre 1', 1'', 2', 2'' beinhaltet eine Einbahnstraße mit mehreren, in den dargestellten Ausführungsbeispielen drei, Fahrstreifen. Jede Tunnelröhre ist in an sich bekannter Weise hergestellt, nämlich z.B. mit einer geradeaus führenden Tunnelbohrmaschine, insbesondere einer Schildvortriebsmaschine, also mit Techniken, wie sie aus dem Tunnel- und Bergbau bekannt sind. Ferner ist jede Tunnelröhre innenseitig ausgekleidet und armiert, worauf im folgenden jedoch nicht näher eingegangen wird, da diese Maßnahmen ebenfalls aus dem Berg- und Tunnelbau bekannt sind.

[0013] Die Tunnelröhren 1', 1'', 2', 2'' befinden sich vorzugsweise in einer Tiefe von etwa 30 - 50 m unter der Erdoberfläche, beispielsweise unterhalb eines Ballungsraums.

[0014] Die beiden sich kreuzenden Paare 1 und 2 von Tunnelröhren umschließen in der Draufsicht (= Planansicht) ein Rechteck 4, welches in beiden Ausführungsbeispielen aufgrund des gleichen Abstandes der Tunnelröhren 1' und 1'' des ersten Paares 1 und der Tunnelröhren 2' und 2'' des zweiten Paares 2 ein Quadrat ist. Innerhalb dieses Quadrats bleibt das natürliche Erdreich völlig unangetastet, da die geradeaus geführten Tunnelanordnungen 1', 1'', 2', 2'' jeweils an diesem Rechteck vorbeiführen bzw. es begrenzen. Im Dreidimensionalen entspricht das Quadrat 4 einem Quader, welcher aus natürlichem, verfestigten Erdreich besteht und die Decke der gesamten, im folgenden näher beschriebenen Kreuzungsanordnung, abstützt.

[0015] Gegenüber jeder der vier Außenseiten 5 des Rechtecks 4 im Zentrum des Kreuzungsbereiches ist das Erdreich in den schraffiert dargestellten Bereichen 6 abgetragen. Jeder Bereich 6 wird einerseits begrenzt durch den - bezogen auf das Zentrum der Anordnung - Außenrand des Verlaufs einer Tunnelröhre (z.B. 2') und den Innenrand des Verlaufs der beiden hierzu senkrecht verlaufenden Tunnelröhren des anderen Paares (z.B. 1', 1''), wobei sich die Beispiele auf den in den Figuren 1 und 2 rechts dargestellten gestrichelten Bereich 6 bezogen. Diese gestrichelten Bereiche 6 werden nach

Fertigstellung der Tunnelröhren 1', 1'', 2', 2'' durch Spezialräumgeräte hergestellt. Aus den Zeichnungen ist ersichtlich, dass das zusätzlich freizuräumende Volumen für die Bereiche 6 gering ist im Vergleich zu dem ohnehin vorhandenen, bereits durch die Schildvortriebsmaschinen bei der Erzeugung der Tunnelröhren 1', 1'', 2', 2'' erzeugte Volumen.

[0016] Zur Fertigstellung des Bauwerks können die Außenseiten 5 des zentralen Rechtecks bei besonderen geologischen Bedingungen, und zwar insbesondere, wenn das Rechteck aus losem Erdreich besteht, bautechnisch verstärkt, z.B. betoniert werden. In gleicher Weise kann der gesamte Decken- und Wandbereich der Anordnung bautechnisch verstärkt werden.

[0017] Die in den Figuren horizontal bzw. vertikal dünn gestrichelten, kreissegmentförmigen Bereiche unmittelbar an den Außenseiten 5 des Quadrats 4 sowie der außerhalb dieser Bereiche schraffierte ringförmige Bereich sind zwar untertunnelt und freigeräumt, da sie ja die Verlängerungen der Straßentunnelröhren sind, werden aber für den Kreisverkehr nicht genutzt. Diese Flächen können entweder frei gelassen und asphaltiert werden, oder es können Gebäude oder andere Einrichtungen, z.B. Polizei, Rettungsdienste, Feuerwehr, Bereitschaftsdienste, Überwachungsdienste etc. darauf angeordnet werden.

[0018] Vorzugsweise weist jede Einbahnstraße 3 innerhalb jeder Tunnelröhre 1', 1'', 2', 2'' drei Fahrstreifen auf, wobei diese jedoch auch zwei, vier oder mehr Fahrstreifen aufweisen kann. Die gleiche Anzahl von Fahrstreifen weist vorzugsweise jeder Kreisverkehr auf, so dass ein reibungsloser Übergang von den Einbahnstraßen in den Kreisverkehr und wieder aus diesem heraus möglich ist.

[0019] Es ist ferner vorteilhaft, im Bereich der Einmündung jeder Tunnelröhre 1' bzw. 2'', welche der Kreisverkehrsanordnung Verkehr zuführt, zwischen dieser Tunnelröhre 1' bzw. 2'' und der Kreisverkehrsanordnung Erdreich abzutragen. Hierbei wird der in den Figuren dargestellte Durchblick 7 zwischen der Tunnelröhre 1' bzw. 2' und der Kreisverkehrsanordnung erzeugt und die sich dem Kreisverkehr nähernden Fahrzeuge sehen besser die aus dem Kreisverkehr kommenden Fahrzeuge. Dieser Durchblick 7 kann in der Draufsicht (Planansicht) etwa die Form eines Dreiecks aufweisen oder auch anderweitig gestaltet sein.

[0020] Ferner ist es vorteilhaft, dass das bei den äußeren Eckpunkten A sich kreuzender Tunnelröhren 1', 1'', 2', 2'' verbleibende Erdreich in der Draufsicht (Planansicht) unter Bildung einer Schräge oder konvexen Abrundung abgetragen ist, um erstens eine bessere Überblickbarkeit zu gewährleisten und zweitens die Unfallfolgen bei Unfällen in diesem Bereich abzumildern.

[0021] Während die bisherigen Ausführungen auf beide Ausführungsbeispiele zuträfen, unterscheidet sich das zweite Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 vom ersten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 dadurch, dass bei den äußeren Eckpunkten A sich kreuzender Tunnel-

röhren 1', 1'', 2', 2'' soviel Erdreich abgetragen ist, dass ein Abbiegefahrstreifen 9 entsteht, über welchen die Fahrzeuge von der zubringenden Tunnelröhre, z.B. 1', in die abführende Tunnelröhre, z.B. 2'', abbiegen können ohne in den Kreisverkehr selbst einzufahren. Diese Anordnung dient der Vermeidung von Unfällen. Es sind hier verkehrstechnische Maßnahmen vorzusehen, die eine frühzeitige Anordnung des abbiegenden Verkehrs in die rechte Spur vorschreiben.

[0022] Gegenstand der Erfindung ist auch ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Straßentunnelanordnung, welches insbesondere vorsieht, dass zunächst die Straßentunnelröhren 1', 1'', 2', 2'' mit geradeaus führenden, einfachen und aus dem bisherigen Tunnel- und Bergbau bekannten Tunnelbohrmaschinen gefertigt werden. Bei diesen Maschinen handelt es sich insbesondere um Schildvortriebsmaschinen. Nach Fertigstellung dieses Rohbaus werden die Kreisverkehranordnungen durch Abtragen des Erdreichs an den Außenseiten, also zwischen den einzelnen Tunnelröhren, und durch Abrundungen im Bereich der Eckpunkte A erzeugt und die Oberflächen verfestigt, sowie der Fahrbahnbelag eingebracht. Das Verfahren hat den Vorteil, dass mit einfachen, bekannten Maschinen gearbeitet werden kann und keine zusätzlichen Aufwendungen erforderlich sind, um die gesamte Kreisverkehranordnung abzustützen, weil der verbleibende Block (Quadrat 4) diese Abstützungsfunktion auf natürliche Weise übernimmt.

[0023] Alternativ zu den vorgeschlagenen Ausführungsbeispielen ist es auch möglich, die Tunnelröhren 2', 2'' des zweiten Paares 2 in einem anderen Abstand voneinander zu führen als die Tunnelröhren 1', 1'' des ersten Paares 1. In diesem Fall ist das zentrale Rechteck 4 kein Quadrat und es ergibt sich auch keine Kreisverkehr-, sondern eine Ringverkehrsanordnung, die etwa die Form einer Ellipse hat.

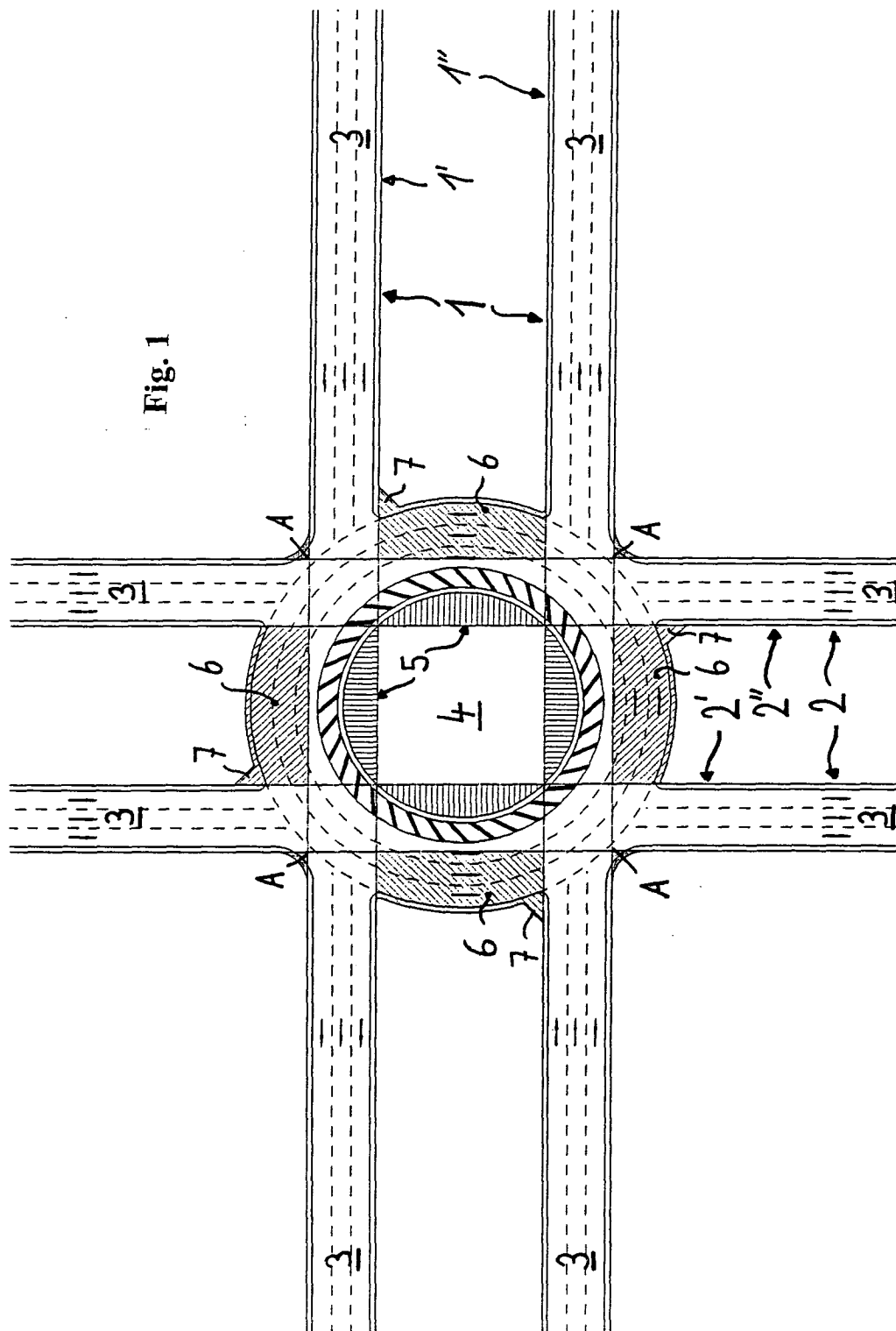
[0024] Vorzugsweise wird die erfindungsgemäße Straßentunnelanordnung innerhalb eines Straßentunnelnetzwerks zur Verkehrserschließung von Ballungsräumen eingesetzt, wobei dann eine Vielzahl von Paaren 1 und 2 vorgesehen sind, die alle parallel bzw. senkrecht verlaufen können, wodurch sich ein schachbrettartiges Muster von Straßentunneln ergibt, an deren Kreuzungspunkten sich die erfindungsgemäßen Ring- bzw. Kreisverkehrsanordnungen befinden. Ein solches Tunnelnetzwerk verläuft vorzugsweise in einer Tiefe unterhalb der Ver- und Entsorgungssysteme und der übrigen Verkehrssysteme (z.B. U- und S-Bahn) des Ballungsraums, also in etwa 30 - 50 m unter der Erdoberfläche. Die verkehrsmäßige Erschließung von außen kann durch eine Ringstraße entlang der Peripherie des Ballungsraumes erfolgen, an welche die Tunnelröhren in geeigneter und an sich bekannter Weise straßenverkehrsmäßig angebunden sind. Es können auch mehrere Ringstraßen in verschiedenem Abstand von Zentrum des Ballungsraumes vorgesehen sein, wobei mindestens eine dieser Ringstraßen in einem Tunnel ange-

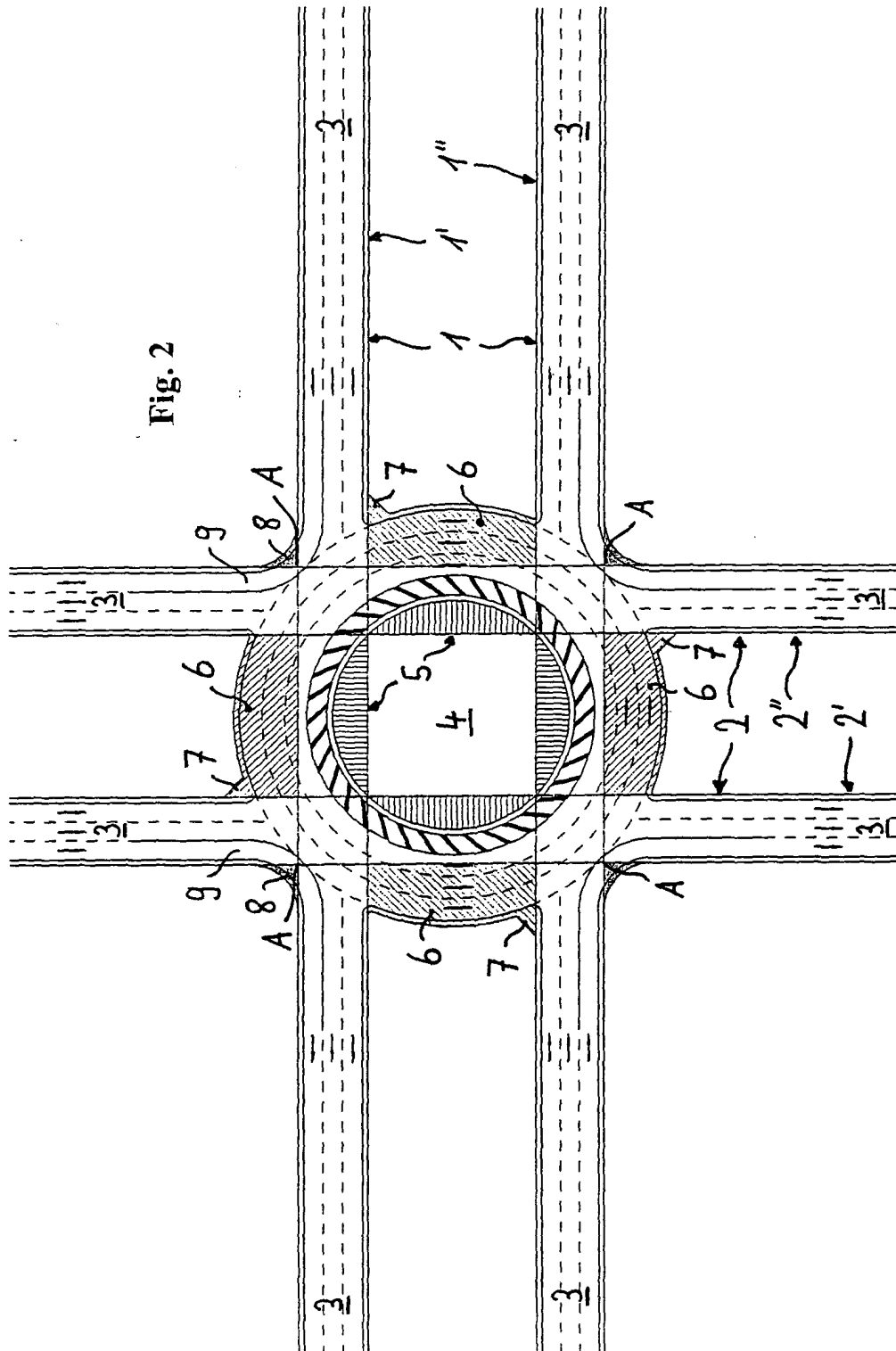
ordnet sein kann. Vorzugsweise weist ein solches Tunnelnetzwerk auch eine Vielzahl unterirdischer, über die Tunnelröhren straßenverkehrsmäßig erschlossener Parkgaragen mit Zugangsvorrichtungen für Personen und Güter, z.B. Treppen und Aufzüge, zur Oberfläche des Ballungsraumes auf, welche auch Anschlussstellen für den öffentlichen Personennahverkehr und den Fernverkehr erschließen können.

Patentansprüche

1. Straßentunnelanordnung mit einem ersten und einem zweiten Paar (1, 2) parallel zueinander verlaufender Tunnelröhren (1', 1''; 2', 2''), welche Einbahnstraßen (3) für gegenläufigen Verkehr aufnehmen, wobei die Paare (1, 2) zueinander im wesentlichen senkrecht verlaufen, **dadurch gekennzeichnet, daß** beide Paare (1, 2) in im wesentlichen gleicher Tiefe angeordnet sind und an ihren Kreuzungen einen Quader (4) aus natürlichem Erdreich einschließen, und entlang jeder Außenseite (5) der an dem Quader (4) vorbeiführenden Einbahnstraßen (3) das Erdreich zur Bildung einer Ringverkehrsanordnung abgetragenen (6) ist.
2. Tunnelanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Quader (4) in der Planansicht quadratisch und die Ringverkehrsanordnung damit eine Kreisverkehranordnung ist.
3. Tunnelanordnung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Außenseiten (5) des Quaders (4) bautechnisch verstärkt, insbesondere betoniert, sind.
4. Tunnelanordnung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchmesser jeder Kreisverkehranordnung dem Abstand der sich punktsymmetrisch gegenüberliegenden äußeren Eckpunkte (A) sich kreuzender Tunnelröhren (1', 1''; 2', 2'') entspricht.
5. Tunnelanordnung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** jede Einbahnstraße (3) und jede Ringverkehrsanordnung mindestens zwei, vorzugsweise drei oder vier, Fahrstreifen aufweist.
6. Tunnelanordnung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Bereich der Einmündung jeder Tunnelröhre (1'; 2''), die der Ringverkehrsanordnung Verkehr zuführt, zwischen dieser Tunnelröhre (1'; 2'') und der Ringverkehrsanordnung Erdreich abgetragen ist um einen Durchblick (7) zwischen Tunnelröhre (1'; 2'') und Ringverkehrsanordnung zu schaffen.

7. Tunnelanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der durch das zwischen Tunnelröhre (1'; 2'') und Ringverkehranordnung abgetragene Erdreich entstandene Durchblick (7) in der Planansicht etwa die Form eines Dreiecks aufweist. 5
8. Tunnelanordnung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das bei den äußeren Eckpunkten (A) sich kreuzender Tunnelröhren (1', 1''; 2', 2'') verbleibende Erdreich in der Planansicht unter Bildung einer Schräge oder konvexen Abrundung abgetragen ist. 10
9. Tunnelanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei den äußeren Eckpunkten (A) sich kreuzender Tunnelröhren (1', 1''; 2', 2'') soviel Erdreich abgetragen ist, daß ein Abbiegestreifen (9) die Einbahnstraßen (3) der an diesem Eckpunkt aufeinander treffenden Tunnelröhren (1', 1''; 2', 2'') unmittelbar, also ohne Benutzung der Fahrstreifen der Ringverkehranordnung verbindet. 20
10. Verfahren zur Herstellung einer Straßentunnelanordnung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Tunnelröhren (1', 1''; 2', 2'') mit geradeaus führenden Tunnelbohrmaschinen, insbesondere Schildvortriebsmaschinen, gebohrt werden und an der Außenseite (5) jeder den Quader (4) einschließenden Einbahnstraße (3) das Erdreich zur Bildung einer Ringverkehranordnung abgetragen (6) wird. 25 30
11. Straßentunnelnetzwerk zur Verkehrserschließung von Ballungsräumen, **gekennzeichnet durch** eine Vielzahl von Straßentunnelanordnungen nach einem der voranstehenden Ansprüche. 35
12. Tunnelnetzwerk nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** es zur Verkehrserschließung eines Ballungsraums unterhalb der Ver- und Entsorgungssysteme des Ballungsraumes, vorzugsweise in einer Tiefe von 30 bis 50 Metern unter dem Ballungsraum, verläuft. 40
13. Tunnelnetzwerk nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine Ringstraße entlang der Peripherie des Ballungsraumes angeordnet ist, an welche die Tunnelröhren straßenverkehrsmäßig angebunden sind. 45 50
14. Tunnelnetzwerk nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere Ringstraßen in verschiedenem Abstand vom Zentrum des Ballungsraumes angeordnet sind. 55
15. Tunnelnetzwerk nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine Ringstraße ebenfalls unterirdisch in einem Tunnel angeordnet ist. 60
16. Tunnelnetzwerk nach einem der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Vielzahl unterirdischer, über die Tunnelröhren straßenverkehrsmäßig erschlossener Parkgaragen mit Zugangsvorrichtungen für Personen und Güter, insbesondere Treppen und Aufzüge, zur Oberfläche des Ballungsraumes vorgesehen sind. 65
17. Tunnelnetzwerk nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** über die Zugangsvorrichtungen Anschlußstellen des öffentlichen Personenverkehrs und des Fernverkehrs unmittelbar erschlossen werden. 70







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 00 8175

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 03, 5. Mai 2003 (2003-05-05) & JP 2002 339684 A (KAJIMA CORP), 27. November 2002 (2002-11-27) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 *	1,3-17	E21D9/14
A	DE 16 58 695 A1 (ROTTMANN, JOHANNES) 5. März 1970 (1970-03-05) * Abbildungen 1-3 *	1,3-10	
D,A	EP 0 999 307 A (WALTER, IGNAZ PROF.DR. H.C) 10. Mai 2000 (2000-05-10) * Spalte 1, Zeile 29 - Spalte 2, Zeile 15 *	11-17	
A	FR 686 433 A (LAJOINIE) 25. Juli 1930 (1930-07-25) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			E01C E21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. Mai 2005	
		Prüfer Kerouach, M	
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 : nichtschriftliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 00 8175

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

03-05-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2002339684 A	27-11-2002	KEINE	
DE 1658695 A1	05-03-1970	KEINE	
EP 0999307 A	10-05-2000	DE 19850937 C1	13-07-2000
		BR 9905148 A	20-03-2001
		EP 0999307 A2	10-05-2000
		JP 3254196 B2	04-02-2002
		JP 2000144607 A	26-05-2000
		US 6312187 B1	06-11-2001
FR 686433 A	25-07-1930	KEINE	

EPO FORM P0461

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