

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **81810015.8**

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **E 02 D 29/02**  
**E 04 B 2/44, E 01 F 8/00**  
**E 02 D 17/20**

22 Anmeldetag: **23.01.81**

30 Priorität: **11.02.80 CH 1110/80**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**26.08.81 Patentblatt 81/34**

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

71 Anmelder: **Mannhart, Martin**  
**Bannau**  
**CH-8890 Flums(CH)**

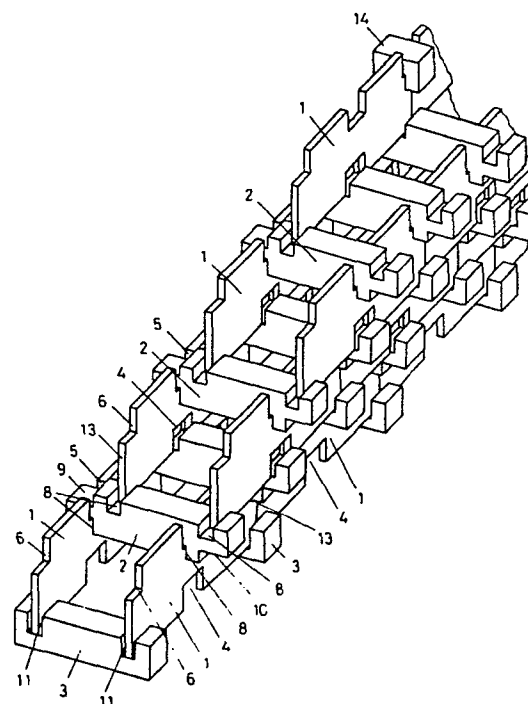
72 Erfinder: **Mannhart, Martin**  
**Bannau**  
**CH-8890 Flums(CH)**

74 Vertreter: **Schmid, Rudolf et al,**  
**c/o ISLER & SCHMID Patentanwaltsbureau**  
**Walchestrasse 23**  
**CH-8006 Zürich(CH)**

54 **Mauer in Elementbauweise.**

57 Zur Herstellung einer Mauer in Elementbauweise sind vorfabrizierte Betonelemente vorgesehen. Diese bestehen aus Wandplatten (1) und Querbügeln (2, 3, 14). Die Querbügel sind über die Stösse (13) der mit ihren Stirnseiten aneinandergestossen Wandplatten (1) gesteckt und fixieren diese. Mit den Elementen können auf einfache Weise Stützmauern zur Böschungssicherung, Schallschutzwände oder einfache Zaunmauern hergestellt werden. Bei der Stützmauer und der Schallschutzwand sind mehrere gegenseitig versetzte Lagen von je zwei parallelen Wandreihen übereinander angeordnet. Zur Austeifung der Mauer kann in den Innenraum Beton eingebracht werden, wobei die Wandplatten dann als verlorene Schalung dienen.

Fig. 5



**EP 0 034 565 A1**

0034565

- 1 -

Martin Mannhart  
Bannau

8890 F l u m s

Schweiz

B E S C H R E I B U N G

---

Mauer in Elementbauweise

---

Die Erfindung betrifft eine Mauer, die aus vorgefertigten Betonwandplatten und Betonquerbügeln in Elementbauweise erstellt ist.

Aus verschiedenen Veröffentlichungen ist es bekannt, vorgefertigte Betonbauteile zur Herstellung von Stütz- und Schallschutzwänden zu verwenden. So wird in der CH-PS 514.756 beschrieben, wie aus längs und quer angeordneten Balkenelementen eine Stützmauerkonstruktion nach dem Schwergewichtstyp erstellt werden kann. Die einzelnen Balkenelemente sind mit Steckzapfen und konischen Löchern versehen, was deren Herstellung sehr verteuert. Bei statisch hoch beanspruchten Mauern werden die Elemente sehr schwer und sind

schwierig zu versetzen.

Eine weitere Stützmauer für die Böschungsbefestigung ist in der CH-PS 612.238 beschrieben. Diese Mauer besteht aus gestaffelt übereinanderliegenden Bauelementen, die unten und oben offen sind und Kammern bilden, die durch Querrippen ausgesteift sind. Die einzelnen Elemente sind kompliziert im Aufbau, und der Anwendungsbereich ist beschränkt.

Schliesslich sei noch auf die CH-PS 608.536 betreffend eine Schallschutzeinrichtung oder Böschungsbefestigung hingewiesen, die aus Querwandelementen und Längswandteilen zusammengesetzt ist.

Den bekannten Konstruktionen haften verschiedene Nachteile an. Bei einzelnen der aus Betonfertigelementen zusammengefügt Stützmauern wird die angestrebte Festigkeit nur zusammen mit der Hinterfüllung erreicht, weil die Elemente in der Erde verankert werden müssen. Wiederum andere Elementbausysteme weisen komplizierte Einzelelemente auf, deren Herstellung teuer und deren Versetzung kompliziert und aufwendig ist.

Bei relativ dichten Mauerwerken darf die Stützmauer nicht direkt an den Hang anlehnen. Vielmehr muss zwischen ihr und dem Hang noch eine Füllung aus wasserdurchlässigem Material wie Kies, Schotter, etc. vorgesehen werden, und am Fuss müssen Drainageröhren eingebaut werden, was die Baukosten beträchtlich erhöhen kann.

Ziel der Erfindung ist es, eine aus vorgefertigten Betonelementen zusammengesetzte Mauer der eingangs erwähnten Gattung zu schaffen, bei welcher die Nachteile der bekannten Mauern vermieden sind. Die Baukosten sollen gering sein, und die einzelnen Betonelemente sollen kostengünstig und einfach herzustellen und zu verlegen sein. Mit den Elementen soll es möglich sein, verschiedene Arten von Mauern zu bauen, z. B. Stützmauern, Schallschutzwände oder Grenzzäune. Die Stützmauern für die Böschungsbefestigung sollen eine hohe Standfestigkeit aufweisen, wasserdurchlässig sein und die Bepflanzung ermöglichen. Bei der Schallschutzwand wird ein guter Schallschutz und eine Schallabsorption angestrebt, wobei auch hier die Begrünung möglich sein soll.

Die Erfüllung dieser Anforderungen erfolgt erfindungsgemäss so, dass die Wandplatten rechteckig ausgebildet

sind und oben mindestens eine mittige Aussparung und zwei Eckaussparungen aufweisen, dass die Querbügel mit mindestens einer Ausnehmung versehen sind, in welche die Wandplattenränder einschiebbar sind, und dass eine Anzahl von Wandplatten stirnseitig aneinandergestossen sind und mindestens eine Reihe bilden, wobei die unten und oben über die Stösse der Wandplatten gesteckten Querbügel die Wandplatten halten.

Nachfolgend werden anhand der Zeichnungen verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 - 4      perspektivische Ansichten der vier zur Anwendung kommenden Bauelemente, nämlich Wandplatte, Montagebügel, Basisbügel und U-Bügel,
- Fig. 5          eine perspektivische Ansicht einer Schweregewichtsstützmauer für die Böschungssicherung,
- Fig. 6          eine Ansicht der Stützmauer zur Böschungssicherung gemäss Fig. 5 von der Seite,
- Fig. 7          eine Seitenansicht einer Schallschutzwand,

- Fig. 8 eine Draufsicht auf die unterste Stufe einer gebogenen Schallschutzwand oder Schwergewichtsstützmauer,
- Fig. 9 eine perspektivische Ansicht einer Zaunmauer,
- Fig. 10 eine Ansicht der Zaunmauer gemäss Fig. 9 von vorne und
- Fig. 11 eine Ansicht der Schwergewichtsmauer gemäss Fig. 5 von vorne.

Zur Herstellung einer Schwergewichtsstützmauer oder einer Schallschutzwand werden folgende Elemente benötigt (Fig. 1 - 4):

- Wandplatten 1
- Montagebügel 2
- Basisbügel 3

Falls die Stützmauer mit einem oberen Abschlusszaun versehen werden soll, kommen noch einfache U-Bügel 14 hinzu. Bei diesen Elementen handelt es sich um armierte Betonteile, die in einfachen Formen hergestellt werden. Durch

entsprechende Unterteilung der Formen ist es z. B. möglich, den Montagebügel 2 und den Basisbügel 3 in der gleichen Form zu giessen, was sehr vorteilhaft ist. Die vorfabrizierten Elemente werden dann an die Baustelle geliefert.

Die Wandplatten 1 sind ca. 120 cm lang, 80 cm hoch und 5 cm dick. Jede Wandplatte weist mittig eine untere und eine obere rechteckige Aussparung 4, 5 auf sowie an beiden Seiten obere Eckaussparungen 6. Die beiden mittigen Aussparungen 4, 5 sind gegengleich ausgebildet. Die Platte ist als Ganzes symmetrisch in bezug auf ihre Vertikalebene 7 geformt. Selbstverständlich sind auch andere Abmessungen möglich. Die Wandstärke richtet sich nach den statischen Anforderungen der jeweiligen Baukonstruktion. Die unteren Aussparungen dienen hauptsächlich der Mauerentwässerung und sind für die statische Konstruktion nicht unbedingt erforderlich.

Der Montagebügel 2 weist oben und unten je zwei tiefe, rechteckige Ausnehmungen 8 auf sowie auf der einen Seite eine obere Eckaussparung 9 und auf der anderen Seite eine untere Eckaussparung 10. Die beiden Eckaussparungen liegen einander diametral gegenüber. Dieses Element hat die Abmessungen 100 x 50 x 20 cm. Die unteren und die oberen

Ausnehmungen 8 sind versetzt zueinander angebracht. Der Abstand  $a$  zwischen den oberen bzw. den unteren Ausnehmungen beträgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel 40 cm. Dieser Abstand bestimmt die Mauerstärke der zu erstellenden Stützmauer oder Schallschutzwand.

Der Basisbügel 3 ist ebenfalls rechteckig ausgebildet mit den Abmessungen 80 x 31 x 20 cm, wobei nur ein Längsrand mit zwei tiefen, rechteckigen Ausnehmungen 11 versehen ist, die ebenfalls im Abstand  $a$  voneinander entfernt sind und die den Ausnehmungen 8 des Montagebügels 2 entsprechen.

Zur Erstellung der Stützmauer für die Böschungsbefestigung wird wie folgt vorgegangen: Zuerst wird ein Fundament 12 in an sich bekannter Weise ausgehoben, mit Beton gefüllt und sauber abgezogen. Dann werden die Basisbügel 3 im Abstand voneinander quer zur Längsrichtung des Fundamentes 12 auf dieses gestellt, derart, dass die Ausnehmungen 11 nach oben gerichtet sind. Sodann werden die Wandplatten 1 in zwei parallelen Reihen auf die Basisbügel 3 gesteckt und stirnseitig aneinandergestossen. Die unteren Ecken der Wandplatten 1 ragen dabei in die Ausnehmungen 11



der Basisbügel 3 hinein, wobei die Stossfugen 13 der Wandplatten 1 von den Basisbügeln umklammert werden. Die Wandplatten 1 passen lose in die Ausnehmungen 11, so dass für deren Herstellung keine genauen Toleranzen eingehalten werden müssen. Sie müssen nach dem Versetzen mit Holzkeilen verkeilt werden. Die Versetzung erfolgt mittels eines Baggers oder eines Kleinkranes.

Als nächstes werden Montagebügel 2 auf die Wandplatten 1 aufgesteckt, und zwar je bei einer der mittigen oberen Aussparungen 5 und bei den Eckaussparungen 6. An den letzteren Stellen umgreifen die Montagebügel die Stossfugen 13 und bilden die obere Halterung für die Wandplatten 1.

Die Montagebügel 2 und die Wandplatten 1 werden nun ebenfalls gegenseitig mit Holz verkeilt, wodurch die unterste Stufe der Stützmauer bereits stabil fixiert ist. Die Querverstrebung der Wandplatten und ihr gegenseitiger Abstand  $a$  ist durch die Basisbügel 3 und die Montagebügel 2 gegeben. Um eine gute Entwässerung der Stützmauer zu gewährleisten, wird nun eine Lage Sickerbeton bis zur halben Wandplattenhöhe eingebracht. Sodann wird der Innenraum bis

zur unteren Kante der oberen Aussparungen 5 der Wandplatten 1 mit Magerbeton aufgefüllt. Bei statisch hoher Beanspruchung der Stützmauer kann auch noch eine Armierung vorgesehen werden. Wie aus der Figur 11 gut ersichtlich ist, sind die Wandplatten 1 durch die Basisbügel 3 im Abstand vom Fundament 12 gehalten. Dadurch ist die Drainage des Hanges gewährleistet.

Nach diesen Arbeiten ist nun die unterste Mauerstufe fertig und ausgesteift, so dass der nicht näher dargestellte Hang bereits provisorisch gehalten und vor Einsturz gesichert ist. Der Weiterbau erfolgt nun in Tagesetappen, wobei am folgenden Tag nach dem Betonieren bereits mit der Hinterfüllung begonnen werden kann. Beim Weiterbau werden nun über die Montagebügel 2 erneut zwei weitere Reihen von Wandplatten 1 eingesetzt und verkeilt. Da die oberen und unteren Ausnehmungen 8 der Montagebügel 2 versetzt zueinander angeordnet sind, werden die beiden Parallelreihen der zweiten Mauerstufe automatisch gegen den Hang hin versetzt, im vorliegenden Fall entsprechend einem gewünschten Böschungsanzug von 5 : 1. Nach dem Ausbetonieren der zweiten Stufe wird mit der dritten Stufe weitergefahren usw., bis die gewünschte Stützmauerhöhe erreicht ist. Da die Wandplat-

ten als verlorene Schalung dienen, ist ein rasches, zügiges Arbeiten gewährleistet.

Mit den vorstehend erwähnten Fertigelementen können auch Stützmauern mit Radien aufgebaut werden, wie dies in Fig. 8 gezeigt ist. Bei grossen Radien genügt es, wenn die Stösse der Platten des grösseren Bogens etwas auseinandergehalten werden, währenddem die Stösse der Platten des kleineren Bogens aneinander anliegen. Auf diese Weise ist es möglich, Mauern mit Radien von 10 m und mehr zu bauen. Für kleinere Radien werden für den inneren Bogen Wandplatten verwendet, deren Länge etwas kleiner ist als diejenige der Wandplatten für den äusseren Bogen. Zweckmässigerweise sollten die sichtseitigen Wandplatten immer gleich lang sein, währenddem die hangseitigen Platten unterschiedlich sein können. So wird gewährleistet, dass die Stützmauer aussen immer den gleichen Raster präsentiert.

Als Abschluss der Schwergewichtsstützmauer können auf der obersten Wandplattendoppelreihe entweder Basisbügel 3 oder Montagebügel 2 aufgesteckt und verkeilt werden. Im letzteren Fall kann auf die Montagebügel 2 noch eine Einzelreihe von Wandplatten montiert werden als Abschlusszaun, wie

dies in den Figuren 5, 6 und 11 gezeigt ist. Die oberen Stösse dieser Wandplatten können mit den einfachen U-Bügeln 14 gesichert werden. Die Tiefe der Ausnehmungen dieses Bügels entspricht derjenigen der Ausnehmungen 8 und 11.

Infolge der Versetzung der verschiedenen parallelen Wandreihen gegen die Böschung hin entstehen vorne einzelne Stufen mit Oeffnungen 15, die begrünt werden können, was ästhetisch sehr vorteilhaft ist. Da sowohl die Montagebügel wie auch die Basisbügel mit Spiel auf den Wandplatten sitzen, ist eine gute Entwässerung der Stützmauer gewährleistet, und es können keine Frostkammern entstehen.

Mit den gleichen vorgefertigten Elementen kann auf ähnliche Art und Weise auch eine Schallschutzwand hergestellt werden (Fig. 7). Wiederum werden auf dem sauberen, tragfähigen Fundament 12 die Basisbügel 3 aufgelegt, die Wandplatten 1 versetzt und mit den Montagebügeln 2 fixiert. Zur Aussteifung der Wand kann auch hier eine Lage Magerbeton in den Innenraum eingebracht werden. Die zweite Lage der Mauer ist wiederum gegenüber der ersten Lage nach aussen versetzt. Wie aus Abbildung 7 hervorgeht, wird nun die dritte Lage nicht mehr wie bei der Stützmauer noch weiter nach aussen

versetzt, sondern wieder nach innen zurückversetzt in die Mittelebene der ersten Lage. In analoger Weise werden nun die weiteren Lagen aufgebaut, bis die gewünschte Wandhöhe erreicht ist.

Infolge des Elementaufbaus und der wechselweise nach innen und nach aussen gestuften Versetzungen entsteht als Schallabsorptionsfläche eine sehr rauhe Front, die auf beiden Seiten begrünt werden kann. Die Schallschutzwand ist rasch und problemlos aufgestellt und wirkt ästhetisch sehr sauber. Sie ist dauerhaft, stabil und widerstandsfähig. Die Berechnung der Wanddicke folgt in Abhängigkeit von der Statik und der zu erwartenden Windlast. Die Wanddicke kann auf einfache Art und Weise verändert werden durch Verwendung von kürzeren Basis- und Montagebügeln oder anderen Abständen der Ausnehmungen 8, 11. Es ist auch möglich, die verschiedenen Stufen mit unterschiedlicher Dicke auszubilden, wobei die dickste Stufe unten ist, und die oberen Stufen zunehmend dünner ausgebildet sind.

Um den Schallabsorptionsgrad weiter zu erhöhen, ist es zweckmässig, die Platten mit einem absorbierenden Material, z. B. mit einer Steinwollmatte, zu versehen. Diese

Matte kann bei der Herstellung der Wandplatten vor dem Einbringen des Betons einfach in die Formschale eingelegt werden.

Mit den Wandplatten 1 und den U-Bügeln 14 kann auch eine einfache Grenzmauer 16 gebaut werden (Fig. 9 und 10). Auch hier wird wieder zuerst ein Fundament 12 mit Magerbeton erstellt und dann die U-Bügel 14 auf das Fundament aufgelegt. Dann werden die Wandplatten 1 auf die U-Bügel 14 aufgesetzt und stirnseitig aneinandergestossen. Die Stösse 13 werden oben mit weiteren U-Bügeln 14 fixiert. Der Sockel der einfachen Grenzmauer kann evtl. aufbetoniert oder auch nur mit Erde aufgefüllt werden. Da die Stösse lose miteinander verbunden sind, wirken sie als eigentliche Gelenke, so dass die Bewegungsfreiheit der Mauer bei Temperaturunterschieden sichergestellt ist und keine Frostschäden auftreten können. Der obere Abschluss der Grenzmauer kann durch ein waagerechtes Eisenprofil 17 mit senkrechten Stützen gebildet werden, welche letztere in die oberen Aussparungen 5 der Wandplatten eingesteckt werden.

20. Dezember 1979 RS/kh

"Stützmauer"

Martin MANNHART, 8890 Flums

P A T E N T A N S P R U E C H E

1. Mauer, die aus vorgefertigten Betonwandplatten und Betonquerbügeln in Elementbauweise erstellt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandplatten (1) rechteckig ausgebildet sind und oben mindestens eine mittige Aussparung (5) und zwei Eckaussparungen (6) aufweisen, dass die Querbügel (2, 3, 14) mit mindestens einer Ausnehmung (8, 11) versehen sind, in welche die Wandplattenränder einschiebbar sind, und dass eine Anzahl von Wandplatten (1) stirnseitig aneinandergestossen sind und .. mindestens eine Reihe bilden, wobei die unten und oben über die Stösse (13) der Wandplatten (1) gesteckten Querbügel die Wandplatten halten.
2. Mauer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Querbügel aus Basisbügeln (3) und Montagebügeln (2) bestehen, dass die letzteren oben und unten je zwei im

Abstand (a) voneinander angeordnete Ausnehmungen (8) für die Plattenränder aufweisen, wobei die oberen Ausnehmungen versetzt zu den unteren angeordnet sind, und dass die Basisbügel (3) nur auf der einen Seite zwei im Abstand (a) voneinander angeordnete Ausnehmungen (11) für die Plattenränder aufweisen.

3. Mauer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus mindestens zwei versetzt zueinander angeordneten Lagen besteht, die je zwei parallele oder bogenförmige Wandplattenreihen umfassen, dass die Wandplatten (1) der beiden unteren Wandplattenreihen in die Basisbügel (3) gesteckt sind und durch diese abgestützt sind, dass auf die unteren Wandplattenreihen in die mittigen und Eckaussparungen (5, 6) derselben die Montagebügel (2) aufgesetzt sind, die ihrerseits als Halterung für die oberen Wandplattenreihen dienen, und dass die Abstände der beiden Wandplattenreihen durch den Abstand (a) der Ausnehmungen (8, 11) der Basis- und Montagebügel (3 bzw. 2) gegeben sind.
4. Mauer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei



mindestens drei Lagen diese stufenweise nach aussen versetzt sind zur Bildung einer Schwergewichtsstützmauer oder dass diese wechselweise nach innen und nach aussen versetzt sind zur Bildung einer Schallschutzwand.

5. Mauer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass ihr Innenraum mit Beton gefüllt ist, wobei die Wandplatten (1) als verlorene Schalung dienen.
6. Mauer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass als oberer Abschluss der Mauer Basisbügel (3) auf die obersten Wandplattenreihen gesteckt sind.
7. Mauer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass auf die obersten Wandplattenreihen Montagebügel (2) gesteckt sind, auf welche eine einzelne Wandplattenreihe als Abschlusszaun aufgesetzt ist, wobei die Stösse des Abschlusszaunes oben durch U-Bügel (14) gesichert sind.
8. Mauer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass jede Mauerstufe Oeffnungen (15) für die Begrünung aufweist.

9. Mauer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die äusseren Flachseiten der Wandplatten (1) mit einem schallabsorbierenden Material versehen sind.
10. Mauer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Querbügel als einfache U-Bügel (14) ausgebildet sind, wobei die unteren Ecken der Wandplatten (1) auf den unteren, als Füsse dienenden U-Bügel (14) abgestützt sind, das Ganze derart, dass die Mauer einen einfachen Grenzzaun (16) bildet.
11. Mauer nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass als oberer Abschluss des Grenzzaunes (16) ein waagrechttes Profil (17) mit senkrechten Stützen vorgesehen ist, und dass die Stützen im Bereich der mittigen Aussparungen (5) der Wandplatten (1) über die Plattenränder geschoben und durch diese gehalten sind.
12. Mauer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandplatten (1) auch unten mittige Aussparungen (5) aufweisen und symmetrisch in bezug auf ihre Mittelebene (7) ausgebildet sind.

Fig. 1

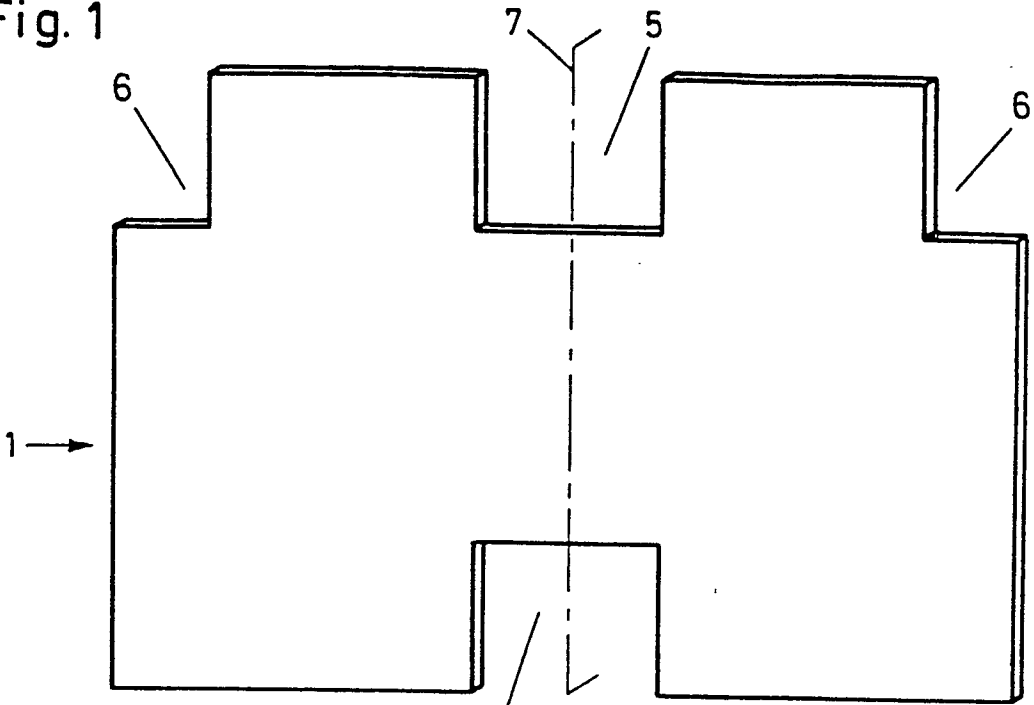


Fig. 2

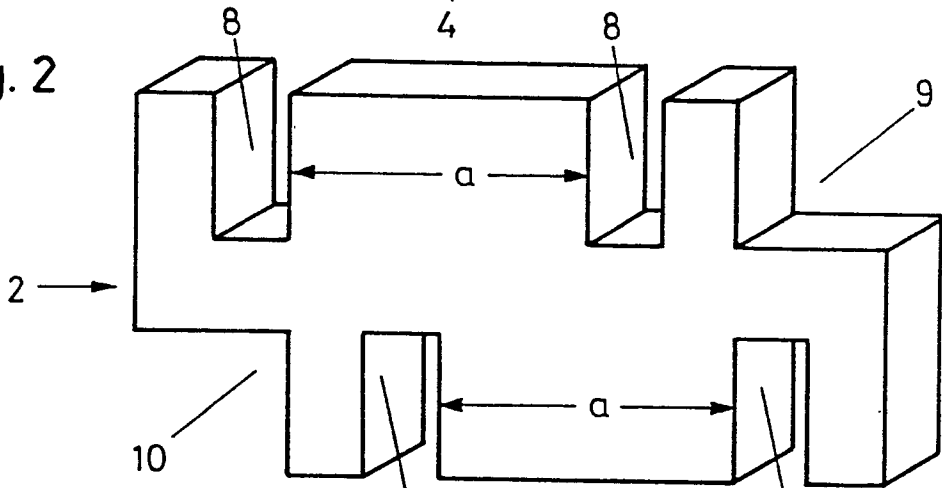


Fig. 3

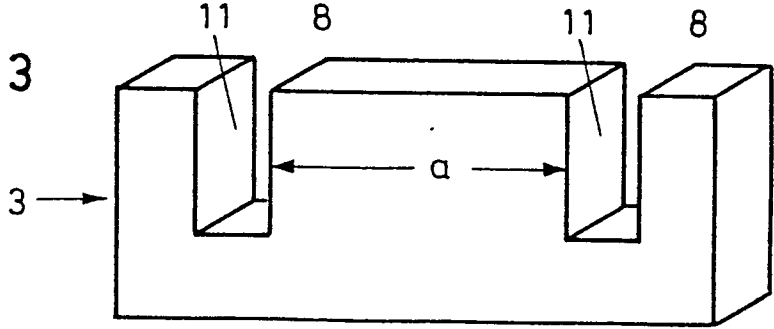


Fig. 4

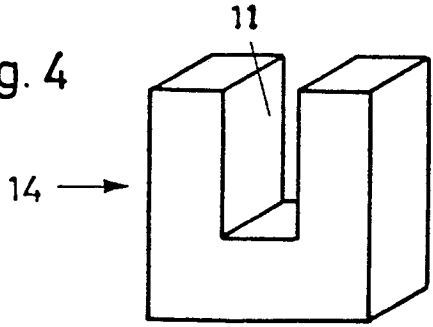


Fig. 6

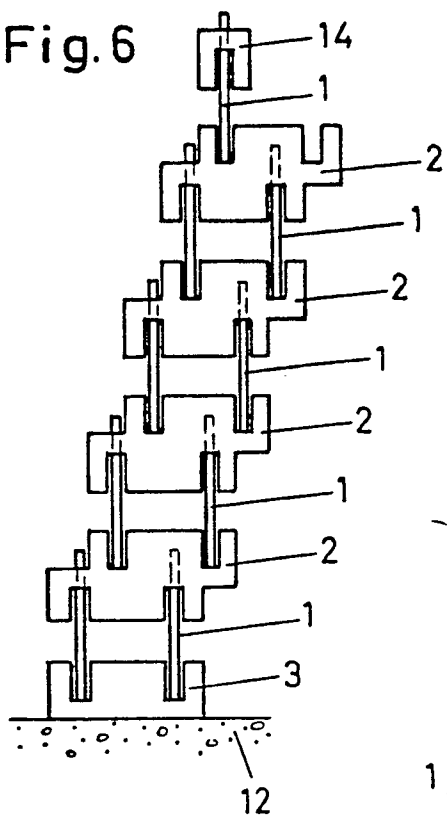


Fig. 5

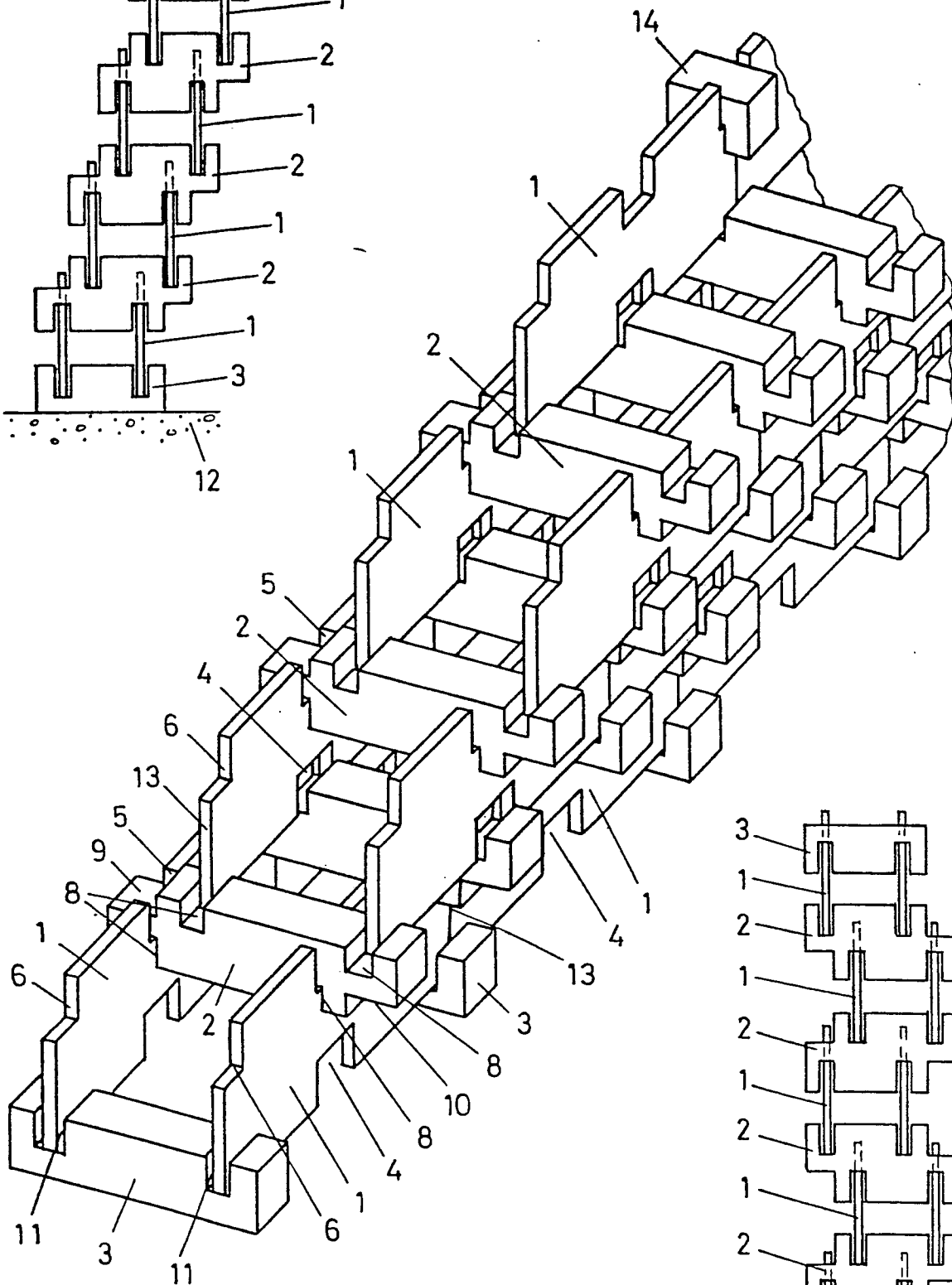


Fig. 7

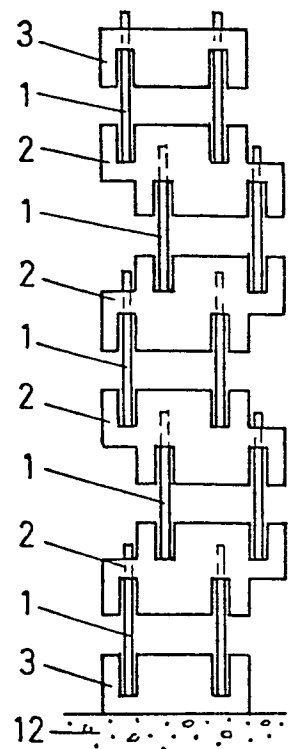


Fig. 8

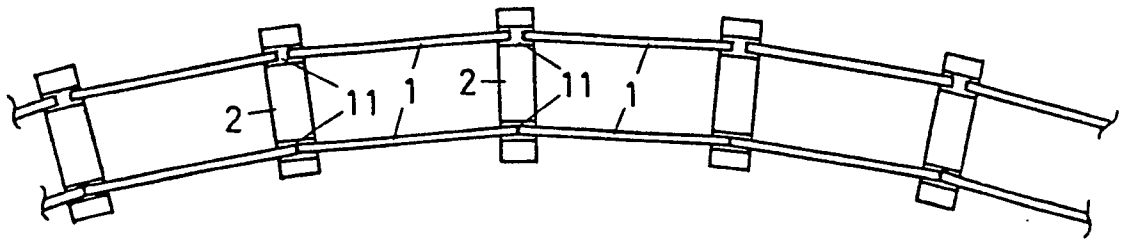


Fig. 9

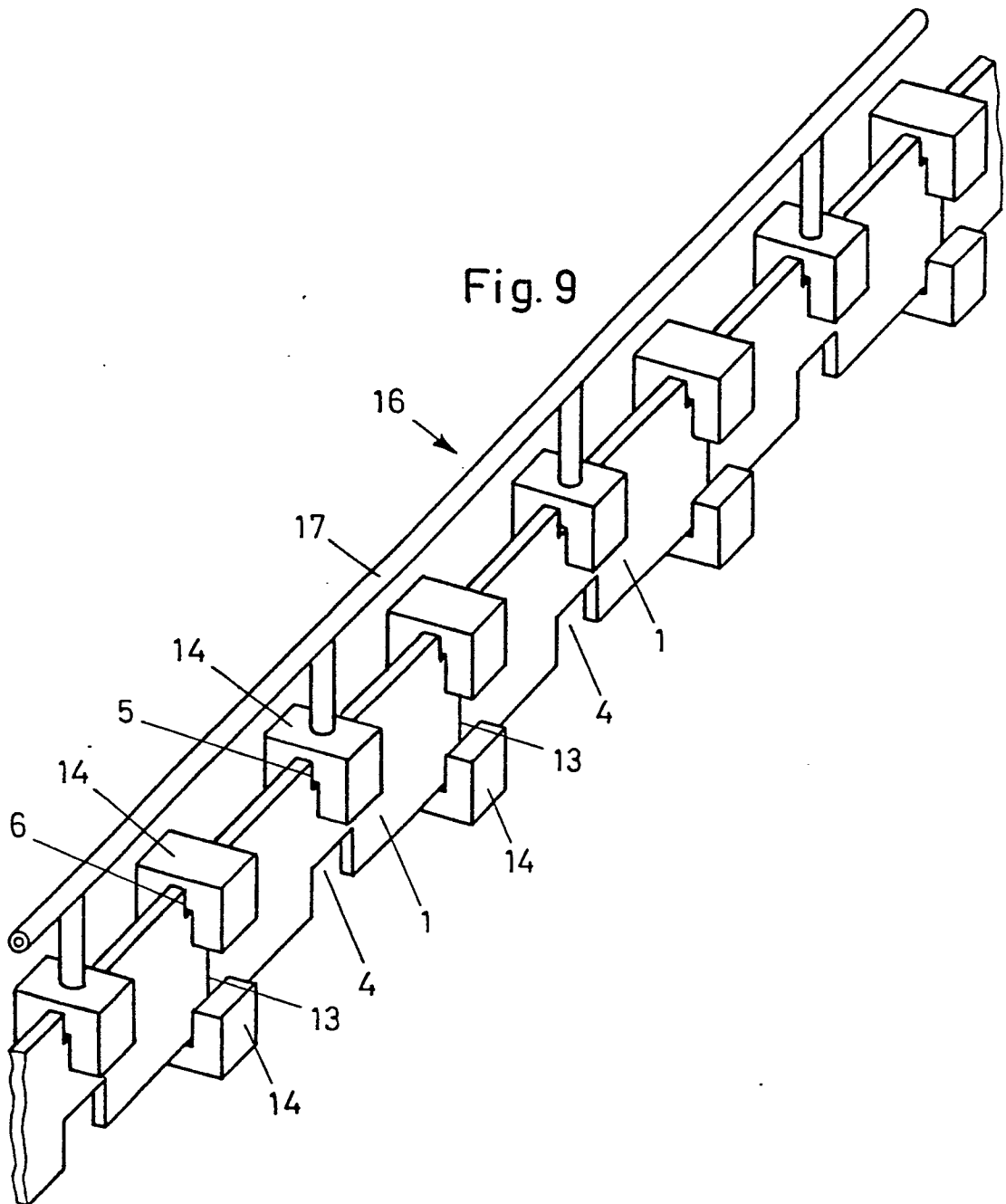


Fig. 10

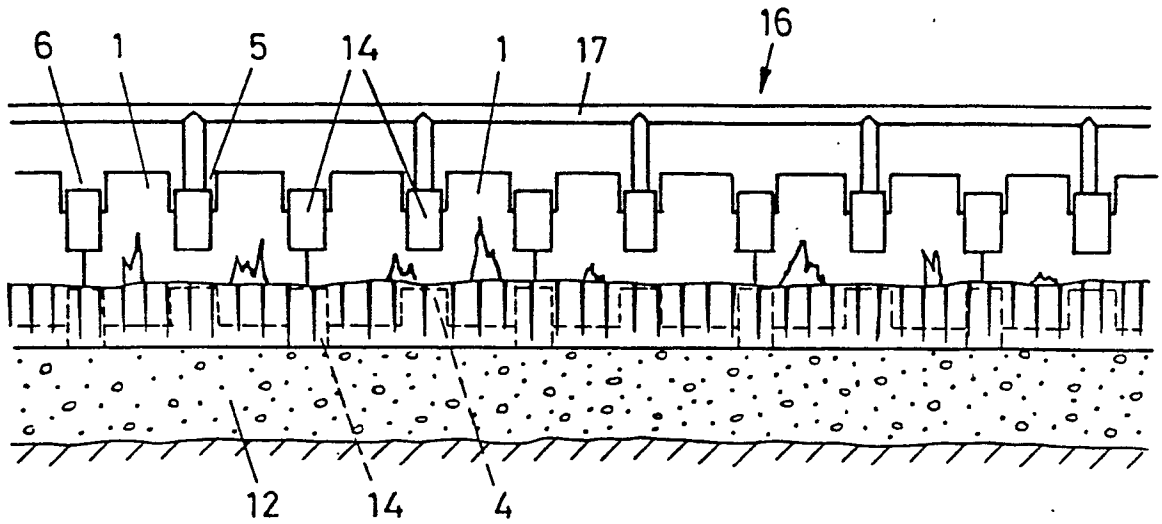
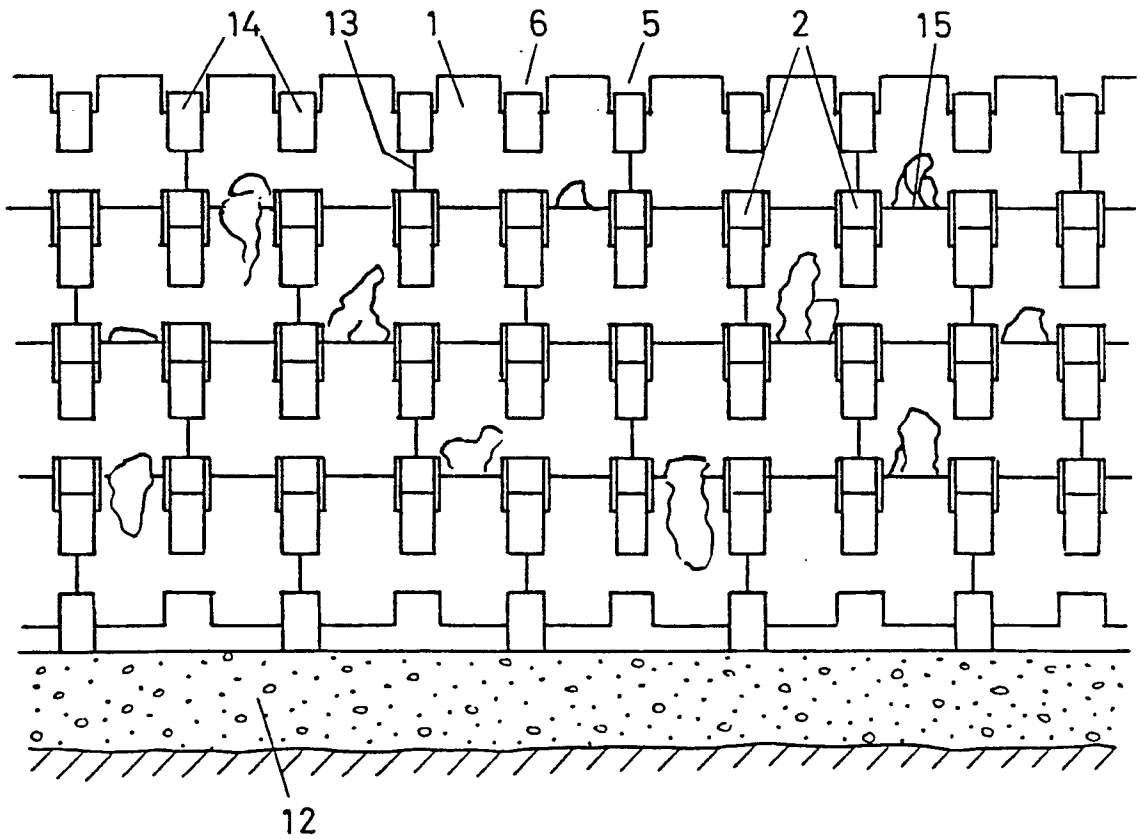


Fig. 11





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0034565

Nummer der Anmeldung

EP 81 81 0015

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe soweit erforderlich der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<p><u>DE - A - 2 714 524 (KNEBEL)</u>            * Seite 5, Zeilen 18-23; Seite 6, Absätze 1-3; Seite 7, Zeilen 9-11; Figuren 1-9 *</p> <p style="text-align: center;">--</p>	1,2,4,8	<p>E 02 D 29/02            E 04 B 2/44            E 01 F 8/00            E 02 D 17/20</p>
A	<u>DE - A - 2 819 894 (PLOTNER)</u>		
A	<u>US - A - 2 972 870 (COOPER)</u>		
	----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			E 02 D
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			<p>X von besonderer Bedeutung            A: technologischer Hintergrund            O: mündliche Offenbarung            P: Zwischenliteratur            T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze            E: kollidierende Anmeldung            D: in der Anmeldung angeführtes Dokument            L: aus andern Gründen angeführtes Dokument            &amp; Mitglied der gleichen Patentfamilie übereinstimmendes Dokument</p>
<input checked="" type="checkbox"/>	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	22.05.1981	RIJMBEKE	