

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 900 881 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.03.1999 Patentblatt 1999/10

(51) Int. Cl.⁶: E01F 8/00

(21) Anmeldenummer: 98117102.8

(22) Anmeldetag: 08.09.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Kaeser, Christian**
5722 Grenchen (CH)

(74) Vertreter:
Fiedler, Otto Karl, Dipl.-Ing.
Patentanwalt
Freistrasse 2
8200 Schaffhausen (CH)

(30) Priorität: 09.09.1997 DE 19739606

(71) Anmelder: **FAVRE BETONWAREN AG**
CH-4658 Däniken (CH)

(54) Bauteil, Baugruppe, Bauteilsatz oder Bauwerk für Schallschutz- und/oder Stützkonstruktionen

(57) Gattungsmerkmale der Erfindung:
Bauteil, Baugruppe, Bauteilsatz oder Bauwerk für Schallschutz- und/oder Stützfunktionen, umfassend mindestens ein Bauteil mit wenigstens einem Schallschutzbereich, der eine schallabsorbierende oder diffus reflektierende Schallschutzoberfläche aufweist.

Die Schallschutzoberfläche (SO) hat wenigstens abschnittsweise eine aus abwechselnden Vertiefungen (T) und Erhöhungen (H) bestehende Grobstruktur (QP) mit Profilhügel- bzw. Profilsenkenabständen im Zentimeterbereich. Weiterhin hat die Schallschutzoberfläche eine zerklüftete Feinstruktur (FS) mit Kluftabständen und/oder Klufttiefen im Millimeterbereich oder darunter. Sodann besteht der Schallschutzbereich mindestens in Teilen seines Volumens aus Leichtbeton mit einer Poren-, oder Blasenstruktur und/oder mit einer feinverteilten Struktur aus Leicht-Zuschlagstoff.

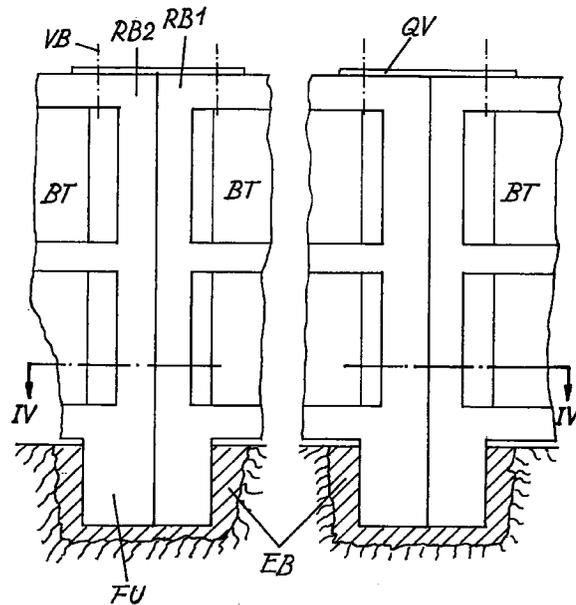


Fig.3

EP 0 900 881 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Baugruppe, einen Bauteilsatz oder ein Bauwerk für Schallschutz- und/oder Stützfunktionen, umfassend mindestens zwei Bauteile mit wenigstens einem Schallschutzbereich, der eine schallabsorbierende oder diffus reflektierende Schallschutzoberfläche aufweist. Zum Gegenstand der Erfindung gehört auch ein Bauteil mit entsprechendem Schallschutzbereich als solches.

[0002] In bekannten Bauteilen, Baugruppen bzw. Bauteilsätzen und Bauwerken der vorgenannten Art besteht der Schallschutzbereich im wesentlichen aus Schlacken- oder Lavabeton bzw. aus ähnlichen Materialien mit vergleichsweise hohem Raumeinheitgewicht und -preis. Beides gibt Anlass zur Verbesserung. Gleiches gilt für die Dämpfungseigenschaften der Schallschutzoberflächen sowie in konstruktiver Hinsicht für die Bruchsicherheit der Bauteile und die Standfestigkeit der Bauwerke, dies alles unter Wahrung eines vergleichsweise geringen Aufwandes für Produktion und Montage.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist daher die Schaffung von Bauteilen oder Baugruppen der genannten Art, die sich durch Gewichts- und Preis- einsparung in Verbindung mit guten Schallschutzeigenschaften und mindestens ausreichenden Festigkeitseigenschaften auszeichnen. Die erfindungsgemässe Lösung dieser Aufgabe ist bestimmt durch die Merkmale der 1, 10, 17, 20, 26 und 29. Selbständige Nebenlösungen der gestellten Aufgabe gemäss wesentlichen Weiterbildungsmerkmalen der Erfindung sind bestimmt durch die jeweils zugeordneten Ansprüche.

[0004] Für die Wirksamkeit des Schallschutzbereichs hat sich die erfindungsgemässe Doppelstruktur der Oberfläche, nämlich die Überlagerung aus zerklüfteter Grob- und Feinstruktur, in Verbindung mit dem Einsatz von Leichtbeton, der eine Poren-, oder Blasenstruktur bzw. eine feinverteilte Struktur aus Leicht-Zuschlagstoff aufweist, als überraschend erfolgreich erwiesen. Dabei dürfte die zerklüftete Grobstruktur ihre Wirkung vorwiegend hinsichtlich diffuser Reflexion und Überlagerungsdämpfung der Schallwellen entfalten, während die zerklüftete Feinstruktur hauptsächlich durch Reflexionsdämpfung (absorbierter Teil der auf die feinzerklüftete Oberfläche auftreffenden Schallwellenenergie) und Translationsdämpfung (Energieabsorption aus längs der feinzerklüfteten Oberfläche laufenden Schallwellen) wirksam ist. Hinzu kommt als weitere Wirkungskomponente die starke Transmissionsdämpfung (Energieabsorption aus im Volumen des Schallschutzbereichs übertragenen Schallwellen) des erfindungsgemäss eingesetzten Leichtbetons.

[0005] Die hervorragende volumenbezogene Schalldämpfung erlaubt im übrigen bei Bedarf die Einstellung vergleichsweise geringer Gas-, Schaum- bzw. Leichtstoffanteile. Dadurch sind Festigkeitswerte erzielbar, die sich für zahlreiche Anwendungen, gegebenenfalls

sogar ohne besonderen Tragbereich, als ausreichend erwiesen haben.

[0006] Eine Weiterbildungsvariante der Erfindung sieht im Interesse der Beständigkeit gegen Witterungseinflüsse bei gleichzeitig hoher Schall- bzw. Lärmdämpfung vor, dass mindestens an der Schallschutzoberfläche als Gas- oder Schaumbeton ausgebildeter Leichtbeton mit wenigstens überwiegend geschlossener Porenstruktur angeordnet ist. Solcher Leichtbeton kann z.B. als Gasbeton mit Einsatz von Zement, Kalk, feingemahlenem Quarzsand, Wasser und einem Gas-poren erzeugenden Treibmittel hergestellt werden. Die Aushärtung kann in einem Autoklaven bei Drücken von etwa 10 bar und bei einer Temperatur im Bereich von etwa 180°C erfolgen. Es handelt sich also um die Erzeugung von hochwertigen Bauteilen bzw. Baugruppen mit einem relativ breiten Qualitätsspektrum hinsichtlich der verschiedenen Parameter. Als Alternative hierzu, die vor allem auf die Herstellung preisgünstiger Bauteile und Baugruppen zielt, kommt für den Schallschutzbereich Leichtbeton in Form von Schaumbeton in Betracht, wiederum vorzugsweise mit wenigstens überwiegend geschlossener Porenstruktur. Solcher Schaumbeton erlaubt im Gegensatz zum genannten Gasbeton eine Herstellung in der Weise, dass ein vorgefertigter, ausreichend stabiler Luft- oder sonstiger Gas-porenschaum, z.B. auf Polymerbasis, in den Betonmörtel eingemischt wird, worauf die Aushärtung des Schaumbetons unter normalen Bedingungen ablaufen kann. In beiden Fällen empfiehlt sich erfindungsgemäss die Einstellung einer witterungs-, insbesondere frostbeständigen Gas-porenstruktur.

[0007] Andererseits kommt für bevorzugt hohe Werte der Transmissionsdämpfung auch der Einsatz von Leichtbeton mit wenigstens teilweise offener Poren- oder Blasenstruktur bzw. mit offener Haufwerksstruktur in Betracht, insbesondere wenn für die Schallschutzoberfläche eine witterungsbeständige, jedoch die zerklüftete Feinstruktur erhaltende Beschichtung vorgesehen wird.

[0008] Eine besondere Weiterbildung der Erfindung richtet sich auf Bauteile oder Baugruppen, bei denen in einer wenigstens teilweise aus Beton bestehenden Matrix mindestens eine Einlagerung aus einer Vielzahl von gasgefüllten oder wenigstens teilweise evakuierten, innerhalb eines Betonvolumens verteilten Hohlkörpern vorgesehen ist. Dabei kommen bevorzugt Hohlkörper mit einer Maximalabmessung von etwa 25 mm, vorzugsweise von etwa 12 mm in Betracht. Die Wandungen der Hohlkörper können zweckmässig aus mindestens einem formsteifen, insbesondere auch zähelastisch verformbaren Polymer oder einer entsprechenden Polymerkombination bestehen. Diese Variationsrichtung der Erfindung ermöglicht mit relativ geringem Aufwand eine reproporzionierbare Poreneinstellung in weiten vorgegebenen Parameterbereichen. Hierzu gehört auch die Möglichkeit der Einlagerung einer Vielzahl von Hohlkörpern unter-

schiedlichen Wandungsmaterials und/oder unterschiedlicher Maximalabmessung und/oder Grössenverteilung (Siebkurven).

[0009] Die Erfindung mit weiteren wesentlichen Merkmalen und Vorteilen wird im einzelnen anhand von in den Zeichnungen schematisch wiedergegebenen Ausführungsbeispielen erläutert. Hierin zeigt:

Fig.1 einen Ausschnitt eines erfindungsgemässen Bauteils mit wellenförmig Grob-Profilierung und überlagerter Feinprofilierung seiner Schallschutzoberfläche, Blickrichtung parallel zur Wellenlängsrichtung auf eine Endfläche des Bauteils;

Fig.2 einen Ausschnitt eines erfindungsgemässen Bauteils in Perspektive, mit durch rasterförmig verteilte Einsenkungen grob-profilierter Schallschutzoberfläche;

Fig.3 eine Teil-Horizontalansicht der Rückseite einer erfindungsgemässen Schallschutzwand mit Fundamentierung, Blickrichtung gemäss Pfeil III in Fig.4;

Fig.4 einen Horizontalschnitt der Schallschutzwand nach Fig.3 gemäss Schnittmarkierung IV-IV in Fig.3;

Fig.5 einen Teilquerschnitt einer erfindungsgemässen Baugruppe mit balkenförmigen Bauteilen in gegenseitiger Verbindung mittels Zwischenkörpern;

Fig.6 bis Fig.8 je eine Teil-Draufsicht eines Paares von mit ihren Vertikalkanten zusammenstossenden und hier durch spezielle Vorrichtungen in einer Winkelstellung miteinander verbundenen Schallschutzbauteilen;

Fig.9 einen Vertikal-Winkelschnitt der zusammenstossenden Bauteile mit Verbindungsvorrichtung nach Fig.8 und gemäss der dortigen Schnittmarkierung IX-IX;

Fig.10 eine Vertikalansicht mit Horizontal-Teilschnitt eines weiteren Beispiels einer Schallschutzwand gemäss Schnittmarkierung X-X in Fig.11;

Fig.11 in zu Fig.3 ähnlicher Darstellung eine Horizontalansicht der Schallschutzwand gemäss Fig.10 mit Fundamentierung, Blickrichtung gemäss Pfeil XI in Fig.10;

Fig.12 und Fig.13 eine Horizontal-Rückseitenansicht weiterer erfindungsgemässer Schallschutzwände mit Fundamentierung;

Fig.14 bis Fig.16 je eine Horizontal-Seitenansicht verschiedener Ausführungen von platten- oder balkenförmigen Schallschutzbauteilen gemäss der Erfindung mit Fundamentierung;

Fig.17 eine Horizontal-Rückseitenansicht eines plattenförmigen erfindungsgemässen Schallschutzbauteils mit rahmenförmigem Tragbereich und Fundamentierung;

Fig.18 einen Vertikal-Querschnitt des Bauteils nach Fig.17 gemäss der dortigen Schnittmarkierung XVIII-XVIII;

Fig.19 einen Vertikal-Querschnitt eines zur Ausführung gemäss Fig.17 und 18 ähnlichen Schallschutzbauteils mit abgewandeltem Rahmen-Tragbereich.

[0010] Der Schallschutzbereich SB des in Fig.1 angedeuteten Bauteils ist an seiner Rückseite mit einem Tragbereich TB aus gegebenenfalls armiertem Beton verbunden und hat an seiner Frontseite eine Schallschutzoberfläche SO mit langgestreckten Erhöhungen H und Vertiefungen T, die ein wellenförmiges Querschnittsprofil QP bilden. Letzteres stellt eine zerklüftete, diffus reflektierende und der Überlagerungsdämpfung dienende Grobstruktur dar, deren Profilhöhe bzw. Profilsenkenabstände im Zentimeterbereich liegen, z.B. im Bereich zwischen etwa 3 cm und etwa 15 cm. Innerhalb der Schallschutzoberfläche ist dieser Grobstruktur eine zerklüftete Feinstruktur FS überlagert, die in Fig.1 an den Profilhöhen angedeutet ist und vorwiegend der Reflexions- und Translationsdämpfung dient. Hier kommt z.B. eine rissartige, unregelmässige Zerklüftungsstruktur mit steilen Klufflanken innerhalb einer Oberfläche von relativ geringer Unebenheit in Betracht, grundsätzlich aber auch eine solche mit geringerer Flankensteilheit und/oder mehr oder weniger gleichförmigem Verlauf der Erhebungen und Senken. Die Tiefen- und Abstandswerte liegen z.B. vorzugsweise in einem Bereich zwischen etwa 3 mm und etwa 12 mm. Das Volumen des Schallschutzbereichs ist mit Leicht-

beton gefüllt. Für die Bildung des Leichtbetons kommen z.B., wie in Fig.1 in der linken Erhebung angedeutet, gröbere Granulate G1 von Leichtzuschlagstoffen bzw., wie in der rechten Erhebung angedeutet, fein verteilte Gaseinschlüsse G2 in Betracht. Letzteres bedeutet die Bildung von Gas- oder Schaumbeton.

[0011] Bei dem in Fig.2 angedeuteten Bauteil bildet die Oberfläche des Schallschutzbereichs SB als Grobstruktur GS ein Rasterprofil mit einer Vielzahl von zueinander benachbart angeordneten und wenigstens annähernd allseitig durch erhöhte Randbereiche umgrenzten Profileinsenkungen, hier z.B. von konkav pyramidenartiger oder keilartiger Form. Mit produktionstechnischen Vorteilen kommen auch kegelförmige Raster-Hohlprofile in Betracht. U.a. mit dem Vorteil der geringeren Neigung zur Ansammlung von Verunreinigungen sind ferner auch Rasterprofile mit einer Vielzahl von zueinander benachbart angeordneten und wenigstens annähernd allseitig durch vertiefte Randbereiche umgrenzten Profilerhöhungen in Betracht zu ziehen, z.B. in konvexer Pyramiden- oder Kegelform.

[0012] Das in den Figuren 3 und 4 gezeigte Bauwerk, eine Schallschutzwand, umfasst mehrere Bauteile BT mit voluminösem Schallschutzbereich SB und Schallschutzoberfläche SO. Im Bereich jeweils eines Paares von einander zugeordneten Randbereichen RB1, RB2 der Bauteile BT sind wenigstens annähernd oder abschnittsweise komplementäre, konvexe bzw. konkave Querschnittsprofile QP1, QP2 vorgesehen, die zylindrische und damit gegeneinander um Vertikalachsen schwenkeinstellbare Formschluss-Anlageflächen bzw. Formschluss-Dichtflächen AD bilden. Dadurch ergibt sich eine Sicherung der Bauteile gegen Querverschiebung relativ zueinander. Gegen eine Längsverschiebung und ein seitliches Auseinanderklaffen sichern Querverbindungsanker QV in Form von Kopflaschen zwischen jeweils benachbarten Bauteilen. Entsprechende Schraub- oder Dübelverbindungen VB zwischen Lasche und Bauteilen sind in Fig.3 durch strichpunktierte Mittellinien schematisch angedeutet.

[0013] Infolge der zylindrischen Form der komplementären Querschnittsprofile QP1, QP2 können die Bauteile unter Wahrung des Formschlusses bezüglich einer Horizontalebene zueinander im Winkel aufgestellt werden. Dies ergibt eine gegenseitige Abstützung gegen horizontale Kippkräfte, zusätzlich zu der in Fig.3 angedeuteten Bodenverankerung mittels Fundamentansätzen FU an der Unterkante der Bauteile. Diese Fundamentansätze sind mit Betoneinbettungen EB in entsprechenden Bodenausnehmungen gesichert.

[0014] Im Bereich der komplementären Querschnittsprofile können zwischen den Formschluss-Anlageflächen bzw. Formschluss-Dichtflächen AD weichelastische oder zäh-harte oder federnd nachgiebig gelagerte Dichtelemente DE in formangepassten Nuten jeweils einer dieser Flächen vorgesehen werden, wie in Fig.4 angedeutet. Im Hinblick auf produktionsbedingte Masstoleranzen ist diese Abdichtung bedeutsam, weil

erfahrungsgemäss auch kleine Lücken merklichen Lärmdurchlass verursachen können.

[0015] Die in Fig.5 dargestellte Baugruppe besteht aus balkenartigen Bauteilen mit Schallschutzbereich SB und Tragbereich TB. Die benachbarten Randbereiche RB1, RB2 der Bauteile sind wiederum mit komplementären Querschnittsprofilen versehen, wobei ein konkav teilzylindrisches Querschnittsprofil QP1 an einem ersten Bauteil BT1 und ein zugehöriges konvexes Querschnittsprofil an einem Zwischenkörper ZK gebildet ist. Letzterer ist seinerseits durch Formschluss mit einem zweiten Bauteil BT2 verbunden ist. In diesem Beispiel ist die Konstruktion speziell so gestaltet, dass jeweils benachbarte Randbereiche RB1, RB2 benachbarter Bauteile nur konkave Querschnittsprofile QP1, QP2 aufweisen, und zwar im Interesse einer robusten Konstruktion innerhalb des Tragbereichs TB, während der hier vollzylindrische Zwischenkörper ZK nur komplementäre konvexe Querschnittsprofile QP3 bildet. Es bestehen also an den zusammenstossenden Längskanten der Bauteile über die Bauwerksbreite durchgehend produktionstechnisch günstige Formschlussverbindungen.

[0016] Insbesondere bei kürzeren Bauteilen können sich die Zwischenkörper ZK - gegebenenfalls einstückig - über die gesamte Länge oder einen grossen Teil der zusammenstossenden Längskanten erstrecken. Bei längeren Bauteilen empfiehlt sich eine Anordnung von mehreren Zwischenkörpern in Reihe und bei nicht zu starker Belastung eine Anordnung von Zwischenkörpern nur in den Endbereichen der Längskanten.

[0017] Wie insbesondere auch in Fig.5 erkennbar, bilden die jeweils einem Nachbarbauteil zugeordneten Seitenränder der Bauteile ein keilartiges, sich in Seitenrichtung nach aussen verjüngendes Querschnittsprofil QP4. Dies ermöglicht einen vergleichsweise grossen Winkeleinstellbereich der Bauteile gegeneinander.

[0018] Besonders vorteilhaft ist - wie im Beispiel gezeigt - ein wenigstens abschnittsweise doppelkeilartiges Querschnittsprofil, das eine Winkeleinstellung in beiden Richtungen ermöglicht. Der Scheitelbereich des keilartigen Querschnittsprofils eignet sich vorteilhaft für die Anordnung eines vorzugsweise als Zwischenkörper ZK ausgebildetes Zentrierelementes bzw. einer Aufnahme für ein Zentrierelement.

[0019] In den Figuren 6 bis 10 sind als Weiterbildungen der Erfindung verschiedene Querverbindungsstrukturen für benachbarte Bauteile dargestellt.

[0020] Gemäss Fig.6 ist an den benachbarten Enden E von zwei einander zugeordneten Bauteilkanten oder Bauteilrändern K1, K2 ein für die jeweils vorgegebene gegenseitige Winkelstellungen der benachbarten Bauteile passend gestalteter Querverbindungsanker QV1 in Form einer Winkel-Kopflasche angeordnet. Als Lagesicherung gegen Querverschiebung der Bauteile ist ausserdem ein als Zentrierelement ausgebildeter Zwischenkörper ZK vorgesehen. Bohrungen BR des Querverbindungsankers QV1 und entsprechende Aus-

nehmungen in den Bauteilen bzw. im Zwischenkörper ZK erlauben das Einsetzen von Sicherungsbolzen, (nicht dargestellt) deren Schäfte mit den Bauteilen bzw. mit dem Zwischenkörper durch Vergussmasse oder Dübel fest verbunden werden können.

[0021] Fig.7 zeigt demgegenüber eine vorteilhaft einfache Konstruktion mit einem stabförmigen Querverbindungsanker QV2, der durch Biegeverformung gemäss der vorgegebenen Winkeleinstellung der mittels eines Zwischenkörpers ZK zentrierten Bauteile BT angepasst ist. Die Schenkel S des Ankers sind in Aussparungen AS der Bauteile aufgenommen und darin durch eine geeignete Vergussmasse arretiert.

[0022] Die Figuren 8 und 9 zeigen eine anspruchsvollere Konstruktion mit einem Querverbindungsanker QV3, der ein in weiten Grenzen winkeleinstellbares Gelenk GL aufweist. Die mit Endknäufen für eine besonders zuverlässige Zugverankerung versehenen Schenkel S sind wiederum in den Bauteilrändern zugewandten Aussparungen AS der Bauteile BT aufgenommen und in der aus Fig.9 ersichtlichen Weise durch eine Vergussmasse VM arretiert.

[0023] Die in den Figuren 10 und 11 gezeigte Schallschutzwand ist ebenfalls mit einer Zentrierung der benachbarten Bauteile BT durch Zwischenkörper ZK und Querverbindungsankern QV in Form einfacher Kopflaschen versehen. Als besondere Alternativmöglichkeit ist hier jedoch gemäss Fig.10 eine (strichpunktiert angedeutete, form- und gegebenenfalls sogar stoffschlüssige Befestigung des Zwischenkörpers ZK in einem der jeweils benachbarten Bauteile mittels eines in den Tragbereich TB eingegossenen Verankerungselementes VE vorgesehen. Letzteres kann z.B. als Ansatzteil an den Zwischenkörper einstückig angeformt sein.

[0024] Als weitere erfindungsgemässe Besonderheit zeigt Fig.11 die Konstruktion eines erfindungsgemässen Bauteils in der Weise, dass mindestens ein vorzugsweise als Betonkonstruktion gestalteter Tragbereich TB vorgesehen ist, mit dem ein Schallschutzbereich SB durch Kraft-, Form- und/oder Stoffschluss verbunden ist und der mindestens einen nach unten vorspringenden Fundamentteil oder Fundamentanschluss FA aufweist, der sich nur über den geringeren Anteil der Gesamtbreite des Bauteils erstreckt. Dadurch kann gegebenenfalls bestimmten Lastverteilungen optimal Rechnung getragen werden. Insbesondere sind die Fundamente bei der Ausführung nach Fig.11 unter diesem Aspekt innerhalb der Breite des Bauteils unsymmetrisch angeordnet, und zwar hier speziell im Bereich einer Seitenkante des Bauteils. Sinngemäss kommen auch entsprechend verteilte Mehrfachanordnungen von Fundamenten bzw. Anordnungen im Bereich beider Seitenkanten in Betracht.

[0025] Die in Fig.12 gezeigte Schallschutzwand umfasst eine Vielzahl von balkenartigen Bauteilen BAT, deren Länge ein Mehrfaches ihrer grössten Querschnittsbreite beträgt und die im Bereich ihrer Seiten-

kanten bzw. Seitenränder durch Kraft-, Form- oder Stoffschluss und/oder kopfseitig durch Querverbindungsanker QV4 form- oder stoffschlüssig miteinander verbunden sind. Wie dargestellt werden die Querverbindungsanker zweckmässig als z.B. gekröpfte, sich abschnittsweise überlappende Kopflaschen ausgeführt, was dem vergleichsweise geringen, für die kopfseitigen Verbindungen verfügbaren Platz Rechnung trägt. Die Konstruktion gemäss Fig.12 erlaubt infolge der geringen Bauteilbreite in Verbindung mit schwenkeinstellbaren Seitenverbindungen Grundrissgestaltungen von besonders grosser Variationsvielfalt, insbesondere auch mit sehr geringen Krümmungsradien des Grundrissverlaufs. Wenn jedes Bauteil mit einer eigenen Bodenverankerung versehen ist, ergibt sich ferner eine besonders hohe Standfestigkeit der Wand.

[0026] Die Schallschutzgemäss der in Fig.13 gezeigten Konstruktion zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

[0027] Zunächst ist eine Mehrzahl von balken-, platten- oder rahmenartigen ersten Bauteilen BTa vorhanden, die jeweils mindestens einen Fundamentteil oder Fundamentanschluss FA aufweisen und mit benachbarten Seitenkanten bzw. Seitenrändern SKa in gegenseitigem Abstand angeordnet sind. Sodann ist im Abstandsbereich jeweils eines Paares von ersten Bauteilen wenigstens ein ebenfalls balken-, platten- oder rahmenartiges zweites Bauteil BTb angeordnet, das im wesentlichen ohne eigene tragende Fundamentierungsmittel ausgeführt ist und dessen Seitenkanten bzw. Seitenränder SKb mit den entsprechenden Bereichen der benachbarten ersten Bauteile durch Kraft-, Form- und/oder Stoffschluss verbunden sind. Die erzielbare Standfestigkeit ist trotz der fundamentlosen zweiten Bauteile vergleichsweise hoch, weil für diese eine beidseitige, gleichmässige Abstützung durch die benachbarten Bauteile mit Fundament gegeben ist. Damit ergeben sich unter Voraussetzung nicht zu hoher Wandbelastungen wesentliche Einsparungen im Fundamentbereich. Besonders vorteilhaft ist es auch in diesem Zusammenhang, wenn die einander zugeordneten Seitenkanten bzw. Seitenränder der ersten und zweiten Bauteile durch konkav/konvex komplementäre Querschnittsprofile oder Profilabschnitte miteinander form-schlüssig und vorzugsweise schwenkeinstellbar verbunden sind.

[0028] In den Figuren sind noch verschiedene Fundamentkonstruktionen angedeutet, die sich insbesondere bei den vorgestellten erfindungsgemässen Wandkonstruktionen mit Schallschutzbereich SB und Tragbereich TB als vorteilhaft erwiesen haben. Fig.14 zeigt zunächst einen einfachen Fundamentanschluss FA1 als Verlängerung des Tragbereichs TB mit Betoneinbettung. Die Figuren 15 und 16 zeigen Schwergewichtsfundamentanschlüsse FA2 und FA3, die gegebenenfalls ohne Betonbettung in genügend tragfähigen Untergrund eingesetzt werden können. Der Anschluss FA2 ist zweiteilig ausgeführt, wobei ein Gewichtsanker GA

durch eine Verschraubung SR mit einem Anschlussstück AT verbunden ist, das eine Verlängerung des Tragbereichs darstellt. Diese Konstruktion vereinfacht die Montage bei besonders hohen und voluminösen Wänden. Der Anschluss FA3 ist demgegenüber mit dem Vorteil des geringeren Herstellungsaufwandes einteilig ausgeführt.

[0029] In den Figuren 17 bis 19 sind Bauteil- bzw. Wandkonstruktionen mit rahmenartigem Tragbereich dargestellt. Dieser vorzugsweise als Betonkonstruktion gestaltete Tragbereich TB umfasst einen sich wenigstens abschnittsweise längs des Bauteilrandes erstreckenden und mit dem Schallschutzbereich SB durch Kraft-, Form- und/oder Stoffschluss verbundenen Tragrahmen TR. Diese Konstruktion ermöglicht in zahlreichen Anwendungen eine wesentliche Verbesserung des Verhältnisses von wirksamer Schallschutzfläche zu Betonvolumen und Bauaufwand. Dies gilt in besonders hohem Masse für eine Ausführung mit einem gemäss Fig.17 fachwerkartig gestalteten Tragrahmen TR, der mindestens einen Innenträger IT aufweist. Bei der hier von ausgehend weitergebildeten Konstruktion gemäss Fig.19 ist anstelle von oder auch in Verbindung mit einem Fachwerk nach Fig.17 eine stabilisierende Rückwand RW vorgesehen. Wichtig ist bei diesen Leichtkonstruktionen, dass im unteren Randbereich des Tragrahmens TR mindestens ein Fundamentteil oder Fundamentanschluss FA vorgesehen ist.

Patentansprüche

1. Bauteil, Baugruppe, Bauteilsatz oder Bauwerk für Schallschutz- und/oder Stützfunktionen, umfassend mindestens ein Bauteil mit wenigstens einem Schallschutzbereich, der eine schallabsorbierende oder diffus reflektierende Schallschutzoberfläche aufweist, gekennzeichnet durch die Kombination folgender Merkmale:
 - a) die Schallschutzoberfläche hat wenigstens abschnittsweise eine aus abwechselnden Vertiefungen und Erhöhungen bestehende Grobstruktur mit Profilhügel- bzw. Profilsenkabständen im Zentimeterbereich;
 - b) die Schallschutzoberfläche hat wenigstens abschnittsweise eine zerklüftete Feinstruktur mit Kluftabständen und/oder Klufttiefen im Millimeterbereich oder darunter;
 - c) der Schallschutzbereich besteht mindestens in Teilen seines Volumens aus Leichtbeton mit einer Poren-, oder Blasenstruktur und/oder mit einer feinverteilten Struktur aus Leichtzuschlagstoff.
2. Bauteil, Baugruppe, Bauteilsatz oder Bauwerk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schallschutzbereich Gas- oder Schaumbeton mit wenigstens überwiegend geschlossenen Poren aufweist.
3. Bauteil, Baugruppe, Bauteilsatz oder Bauwerk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schallschutzbereich wenigstens überwiegend offenporigen Gas- oder Schaumbeton aufweist und dass für die Schallschutzoberfläche eine witterungsbeständige, jedoch die zerklüftete Feinstruktur erhaltende Beschichtung vorgesehen ist.
4. Bauteil, Baugruppe, Bauteilsatz oder Bauwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schallschutzbereich Leichtbeton mit mindestens einem gashaltigen Leichtzuschlagstoff aufweist.
5. Bauteil, Baugruppe, Bauteilsatz oder Bauwerk nach Anspruch 4 dadurch gekennzeichnet, dass der Schallschutzbereich Leichtbeton mit wenigstens überwiegend geschlossenem Bindungsgefüge aufweist.
6. Bauteil, Baugruppe, Bauteilsatz oder Bauwerk nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Schallschutzbereich Leichtbeton mit wenigstens überiegend offenem Haufwerksgefüge aufweist und dass für die Schallschutzoberfläche eine witterungsbeständige, jedoch die zerklüftete Feinstruktur erhaltende Beschichtung vorgesehen ist.
7. Bauteil, Baugruppe, Bauteilsatz oder Bauwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch mindestens eine langgestreckt-wellenartige Profil-Grobstruktur (QP).
8. Bauteil, Baugruppe, Bauteilsatz oder Bauwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schallschutzoberfläche als Grobstruktur (GS) ein Rasterprofil mit einer Vielzahl von zueinander benachbart angeordneten und wenigstens annähernd allseitig durch erhöhte Randbereiche umgrenzten Profileinsenkungen (SE) aufweist.
9. Bauteil, Baugruppe, Bauteilsatz oder Bauwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schallschutzoberfläche ein Rasterprofil mit einer Vielzahl von zueinander benachbart angeordneten und wenigstens annähernd allseitig durch vertiefte Randbereiche umgrenzten Profilerhöhungen aufweist.
10. Baugruppe, Bauteilsatz oder Bauwerk für Schallschutz- und/oder Stützfunktionen, insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, umfassend mindestens zwei Bauteile mit wenigstens einem Schallschutzbereich (SB), der eine schallab-

- sorbierende oder diffus reflektierende Schallschutzoberfläche (SO) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich mindestens eines Paares von einander zugeordneten Randbereichen (RB1, RB2) der Bauteile (BT) wenigstens annähernd oder abschnittsweise komplementäre, konvexe bzw. konkave Querschnittsprofile (QP1, QP2) vorgesehen sind. 5
11. Baugruppe, Bauteilsatz oder Bauwerk nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die komplementären Querschnittsprofile (QP1, QP2) Formschluss-Anlageflächen bzw. Formschluss-Dichtflächen (AD) bilden. 10
12. Baugruppe, Bauteilsatz oder Bauwerk nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der komplementären Querschnittsprofile mindestens ein weichelastisches oder zähhartes oder federnd nachgiebig gelagertes Dichtelement (DE) vorgesehen ist. 20
13. Baugruppe, Bauteilsatz oder Bauwerk nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass eines der komplementären Querschnittsprofile (QP1) an einem ersten Bauteil (BT1) und das andere komplementäre Querschnittsprofil (QP3) an mindestens einem Zwischenkörper (ZK) gebildet ist, der seinerseits mit einem zweiten Bauteil (BT2) verbunden ist. 25 30
14. Baugruppe, Bauteilsatz oder Bauwerk nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils benachbarte Randbereiche (RB1, RB2) von Bauteilen (BT1, BT2) nur konkave Querschnittsprofile (QP1, QP2a) und jeweils mindestens ein Zwischenkörper (ZK) nur komplementäre konvexe Querschnittsprofile (QP3) aufweisen. 35
15. Baugruppe, Bauteilsatz oder Bauwerk nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenkörper (ZK) kreiszylindrisch, insbesondere wenigstens annähernd vollzylindrisch, ausgebildet ist. 40
16. Baugruppe, Bauteilsatz oder Bauwerk nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Bauteile jeweils mindestens einen vorzugsweise als Betonkonstruktion gestalteten Tragbereich (TB) aufweisen, mit dem der Schallschutzbereich (SB) durch Kraft-, Form- und/oder Stoffschluss verbunden ist, und dass jeweils mindestens eines der komplementären Querschnittsprofile am Tragbereich (TB) des betreffenden Bauteils gebildet ist. 45 50
17. Bauteil für Schallschutz- und/oder Stützfunktionen, insbesondere für eine Baugruppe, einen Bauteil-
- satz oder ein Bauwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, das balken-, platten- oder rahmenartig ausgebildet ist und mindestens einen Schallschutzbereich (SB) mit schallabsorbierender oder diffus reflektierender Schallschutzoberfläche (SO) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein jeweils einem Nachbarbauteil zugeordneter Seitenrand des Bauteils ein keilartiges und sich in Seitenrichtung nach aussen verjüngendes Querschnittsprofil (QP4) aufweist. 5
18. Bauteil nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein wenigstens abschnittsweise doppelkeilartiges Querschnittsprofil vorgesehen ist. 15
19. Bauteil nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass im Scheitelbereich des keilartigen Querschnittsprofils mindestens ein vorzugsweise als Zwischenkörper (ZK) ausgebildetes Zentrierelement bzw. eine Aufnahme für ein Zentrierelement vorgesehen ist. 20
20. Baugruppe, Bauteilsatz oder Bauwerk für Schallschutz- und/oder Stützfunktionen, insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, umfassend mindestens zwei Bauteile mit mindestens einem Schallschutzbereich (SB), der eine schallabsorbierende oder diffus reflektierende Schallschutzoberfläche (SO) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der jeweils benachbarten Enden (E) von zwei einander zugeordneten Bauteilkanten oder Bauteilrändern (K1, K2) für vorgegebene gegenseitige Winkelstellungen der benachbarten Bauteile passende oder anpassbare Querverbindungsanker (QV1, QV2, QV3) vorgesehen sind. 25 30 35
21. Baugruppe, Bauteilsatz oder Bauwerk nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass gelenkig oder mindestens abschnittsweise biegeverformbar ausgebildete Querverbindungsanker (QV2, QV3) vorgesehen sind. 40
22. Baugruppe, Bauteilsatz oder Bauwerk nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass an den Endbereichen von jeweils benachbarten Bauteilkanten oder Bauteilrändern (K1, K2) einander zugewandte Aussparungen (AS) für die Aufnahme von Querverbindungsankern vorgesehen sind. 45 50
23. Bauteil für Schallschutz- und/oder Stützfunktionen, das platten- oder rahmenartig aufgebaut ist und mindestens einen Schallschutzbereich mit schallabsorbierender oder diffus reflektierender Schallschutzoberfläche aufweist, insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekenn-

- zeichnet durch mindestens einen vorzugsweise als Betonkonstruktion gestalteten Tragbereich (TB), mit dem der Schallschutzbereich (SB) durch Kraft-, Form- und/oder Stoffschluss verbunden ist und der mindestens einen nach unten vorspringenden Fundamentteil oder Fundamentanschluss (FA) aufweist, der sich nur über den geringeren Anteil der Gesamtbreite des Bauteils erstreckt. 5
24. Bauteil nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Fundamentteil oder Fundamentanschluss innerhalb der Breite des Bauteils unsymmetrisch angeordnet ist. 10
25. Bauteil nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Fundamentteil oder Fundamentanschluss im Bereich wenigstens einer Seitenkante des Bauteils angeordnet ist. 15
26. Bauwerk für Schallschutz- und/oder Stützfunktionen, insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, umfassend wenigstens einen Schallschutzbereich, der eine schallabsorbierende oder diffus reflektierende Schallschutzoberfläche aufweist, gekennzeichnet durch eine Vielzahl von balkenartigen Bauteilen (BTB), deren Länge ein Mehrfaches ihrer grössten Querschnittsbreite beträgt und die im Bereich ihrer Seitenkanten bzw. Seitenränder durch Kraft-, Form- oder Stoffschluss und/oder kopfseitig durch Querverbindungsanker (QV4) form- oder stoffschlüssig miteinander verbunden sind. 20
25
30
27. Bauwerk für Schallschutz- und/oder Stützfunktionen, insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, umfassend mindestens zwei Bauteile mit wenigstens einem Schallschutzbereich, der eine schallabsorbierende oder diffus reflektierende Schallschutzoberfläche aufweist, gekennzeichnet durch folgende Merkmale: 35
40
- a) es ist eine Mehrzahl von balken-, platten- oder rahmenartigen ersten Bauteilen (BTa), die jeweils mindestens einen Fundamentteil oder Fundamentanschluss (FA) aufweisen und mit benachbarten Seitenkanten bzw. Seitenrändern (SKa) in gegenseitigem Abstand angeordnet sind; 45
- b) im Abstandsbereich mindestens eines Paares von ersten Bauteilen (BTa) ist wenigstens ein ebenfalls balken-, platten- oder rahmenartiges zweites Bauteil (BTb) angeordnet, das im wesentlichen ohne eigene tragende Fundamentierungsmittel ausgeführt ist und dessen Seitenkanten bzw. Seitenränder (SKb) mit den entsprechenden Bereichen der benachbarten ersten Bauteile (BTa) verbunden sind. 50
55
28. Bauwerk nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass die einander zugeordneten Seitenkanten bzw. Seitenränder der ersten und zweiten Bauteile durch konkav/konvex komplementäre Querschnittsprofile oder Profilabschnitte miteinander formschlüssig verbunden sind.
29. Bauteil für Schallschutz- und/oder Stützfunktionen, insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, das mindestens einen Schallschutzbereich mit schallabsorbierender oder diffus reflektierender Schallschutzoberfläche aufweist, gekennzeichnet durch mindestens einen vorzugsweise als Betonkonstruktion gestalteten Tragbereich (TB), der mindestens einen sich wenigstens abschnittsweise längs des Bauteilrandes erstreckenden und mit dem Schallschutzbereich (SB) durch Kraft-, Form- und/oder Stoffschluss verbundenen Tragrahmen (TR) aufweist.
30. Bauteil nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass der Tragrahmen (TR) fachwerkartig mit mindestens einem Innenträger (IT) ausgebildet ist.
31. Bauteil nach Anspruch 29 oder 30, dadurch gekennzeichnet, dass im unteren Randbereich des Tragrahmens (TR) mindestens ein Fundamentteil oder Fundamentanschluss (AT) vorgesehen ist.

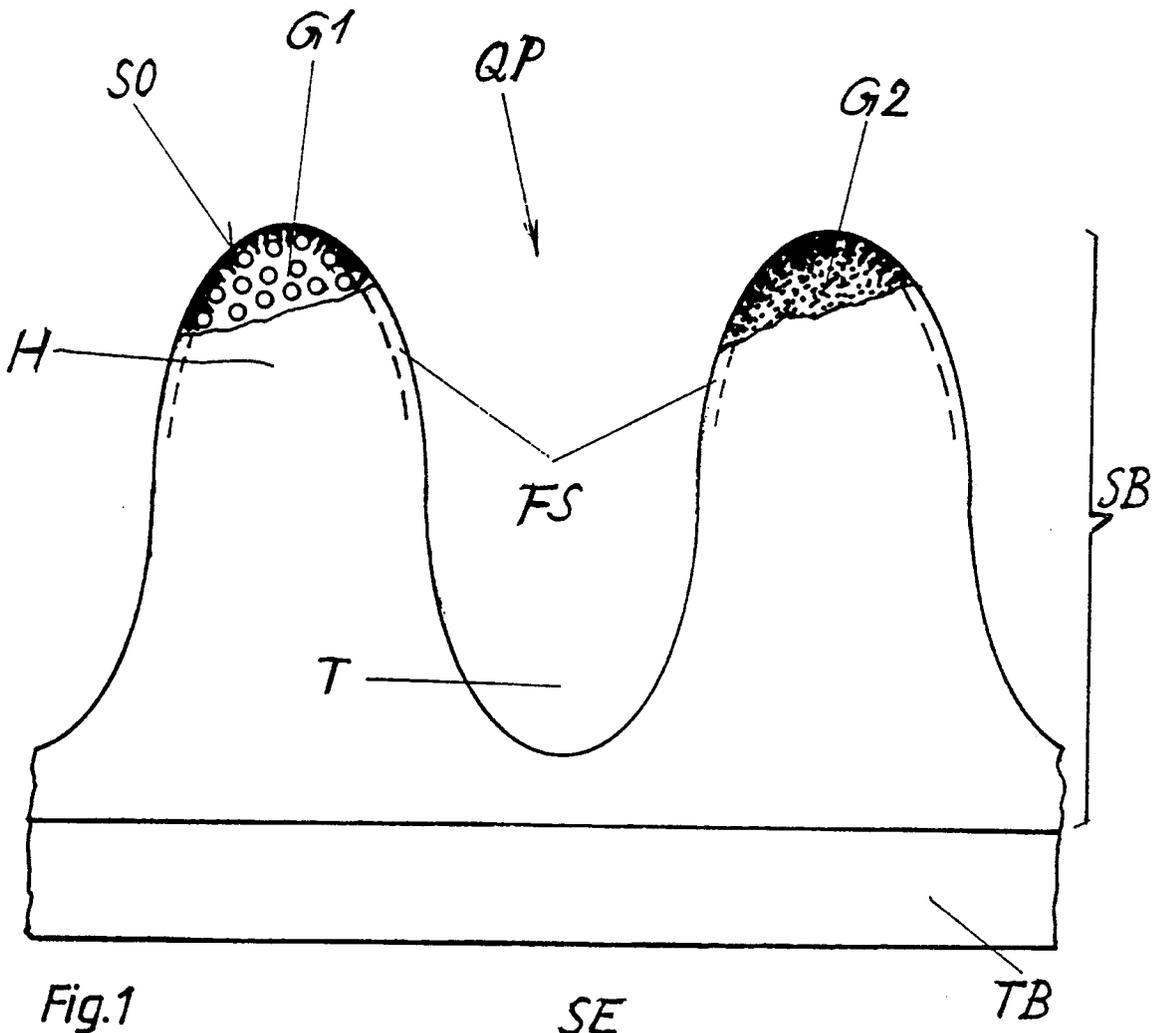


Fig.1

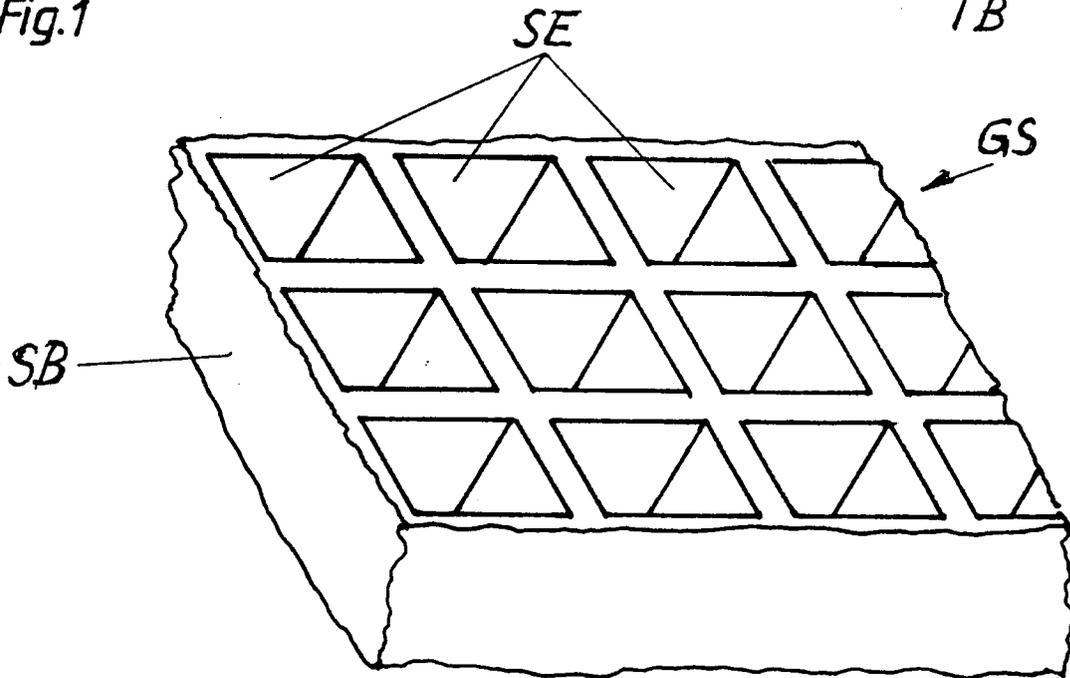


Fig.2

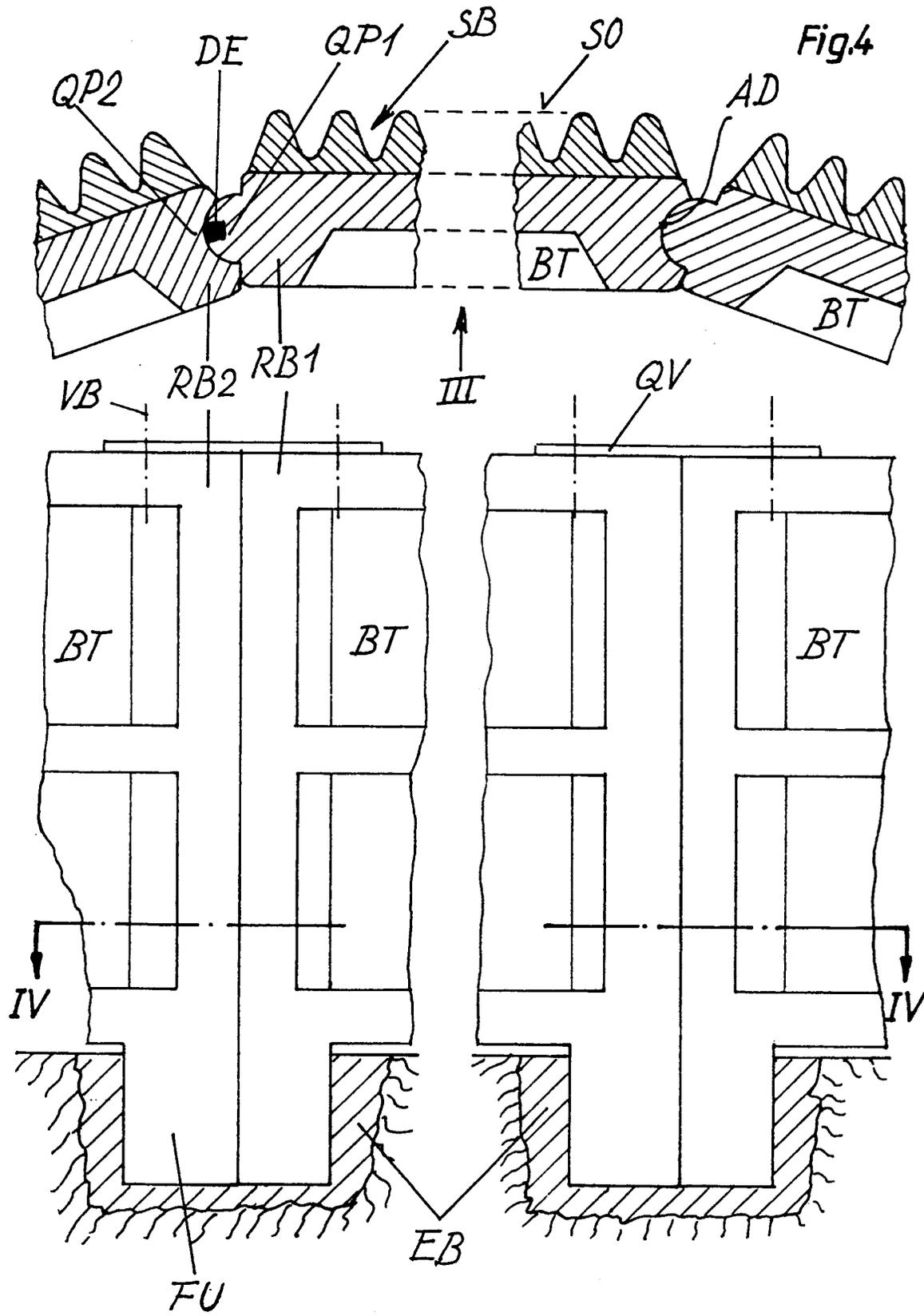


Fig.3

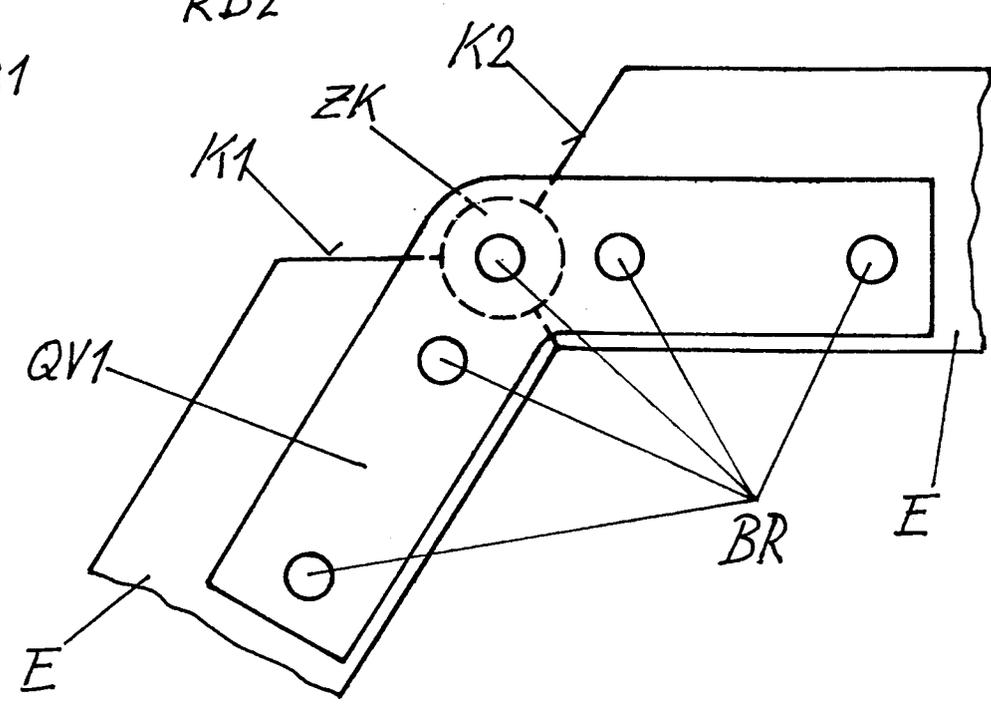
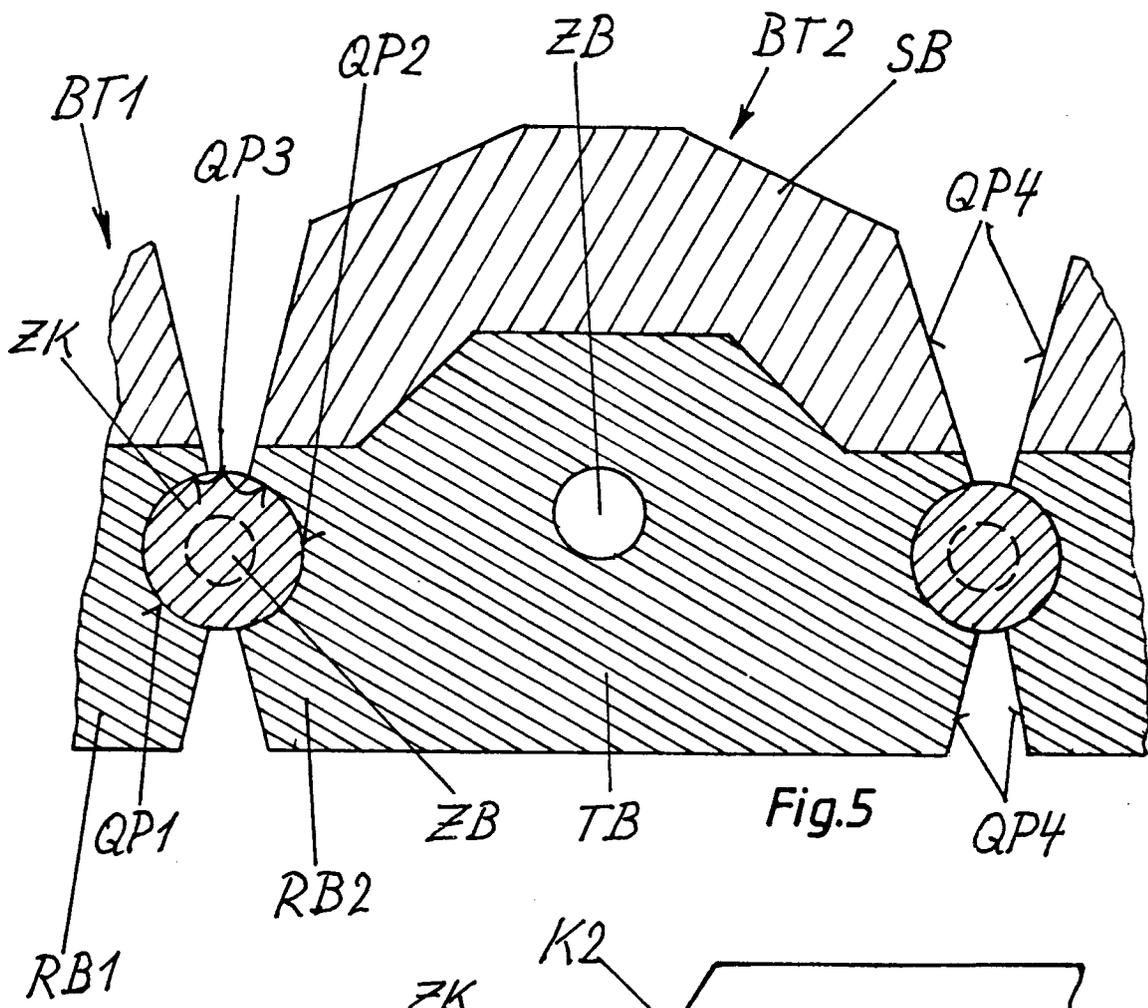


Fig. 6

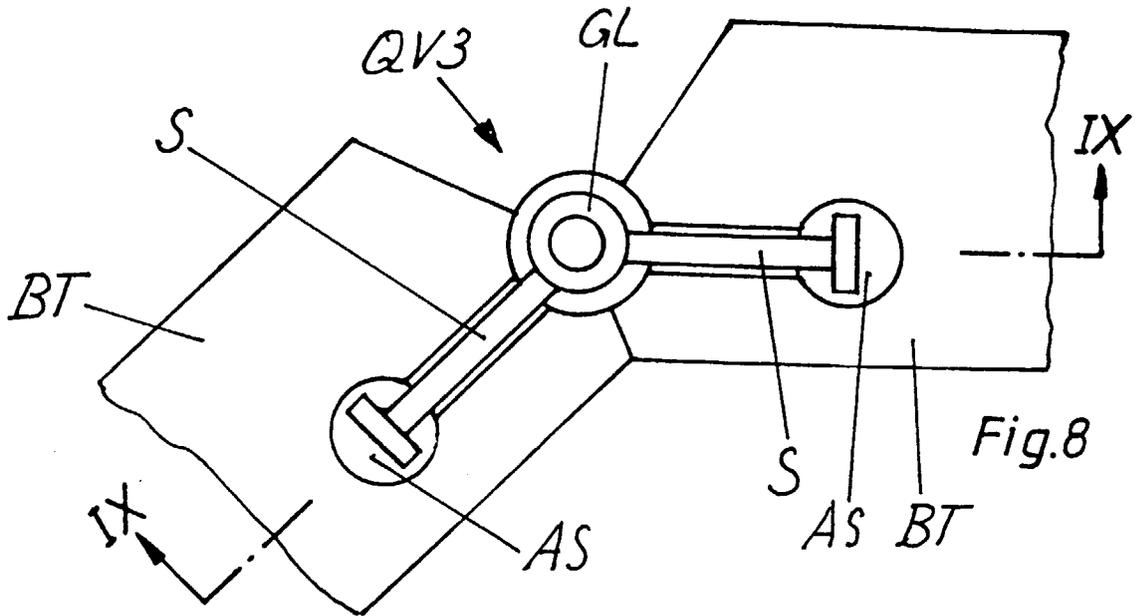


Fig.8

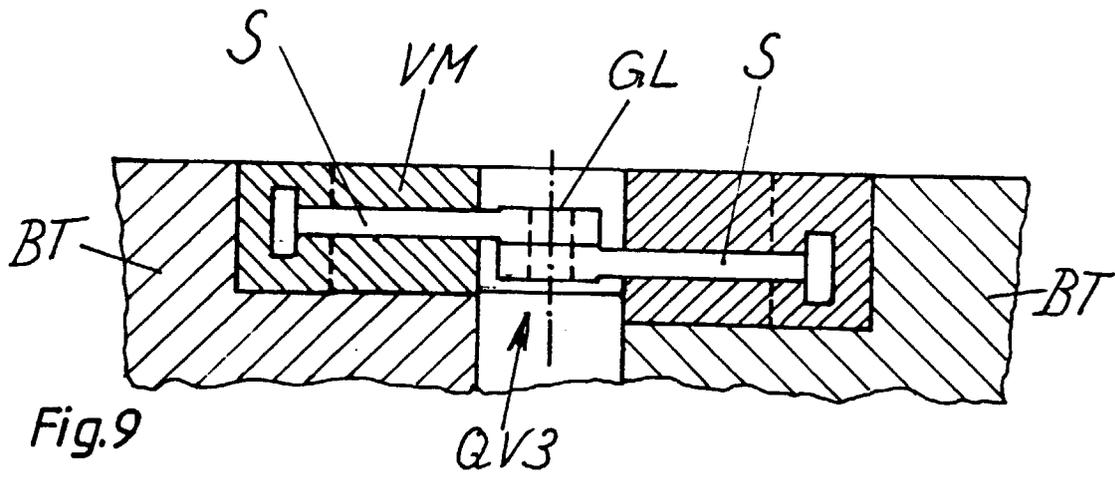


Fig.9

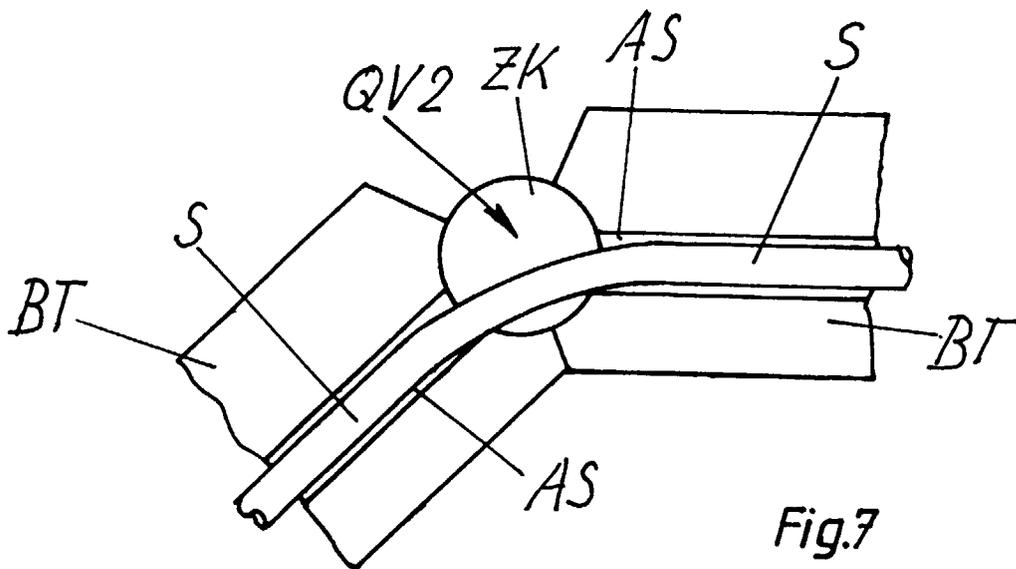
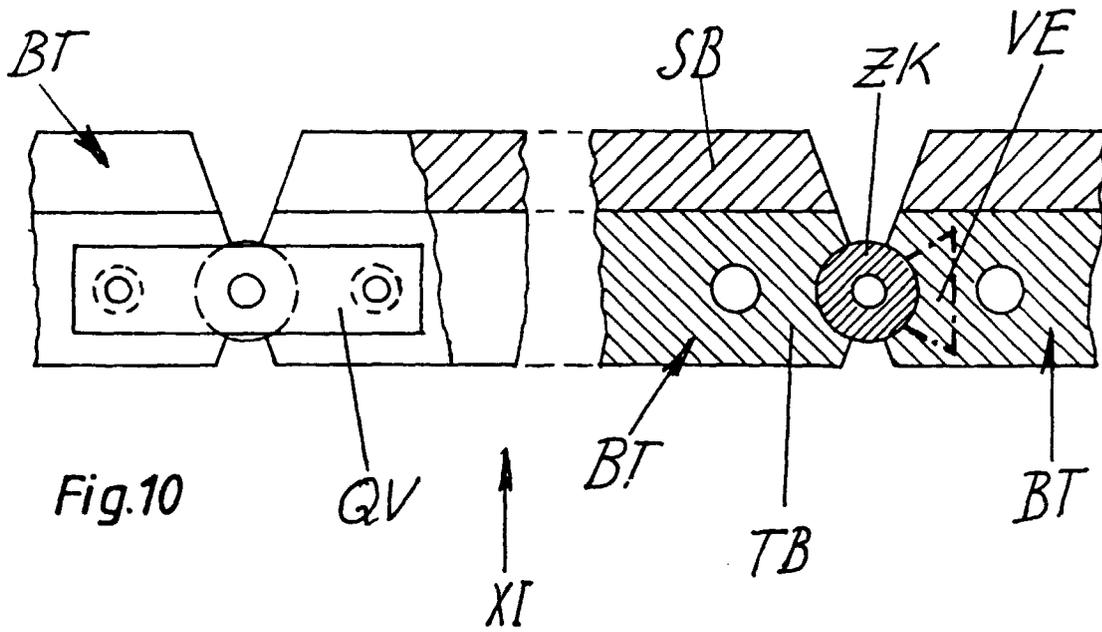
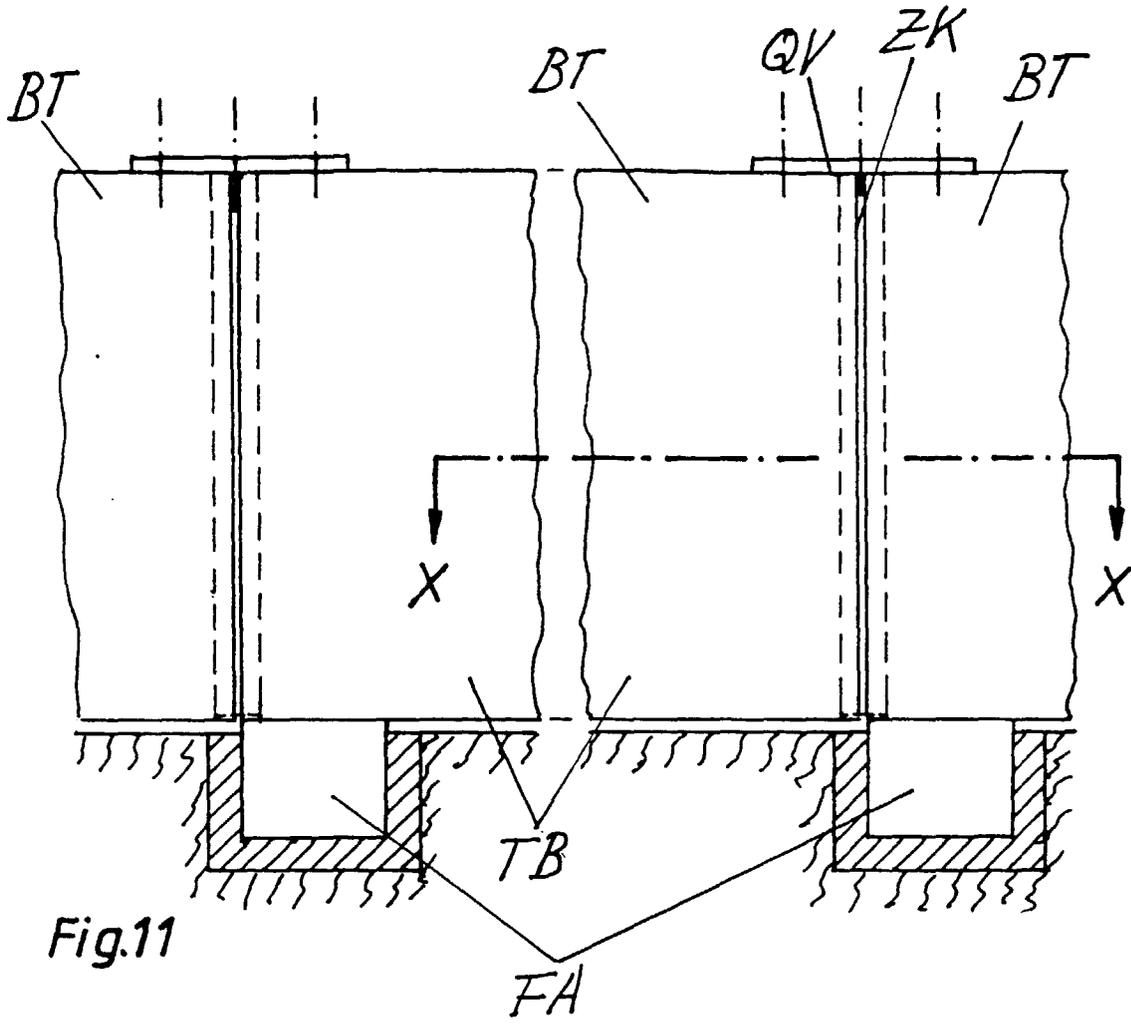


Fig.7



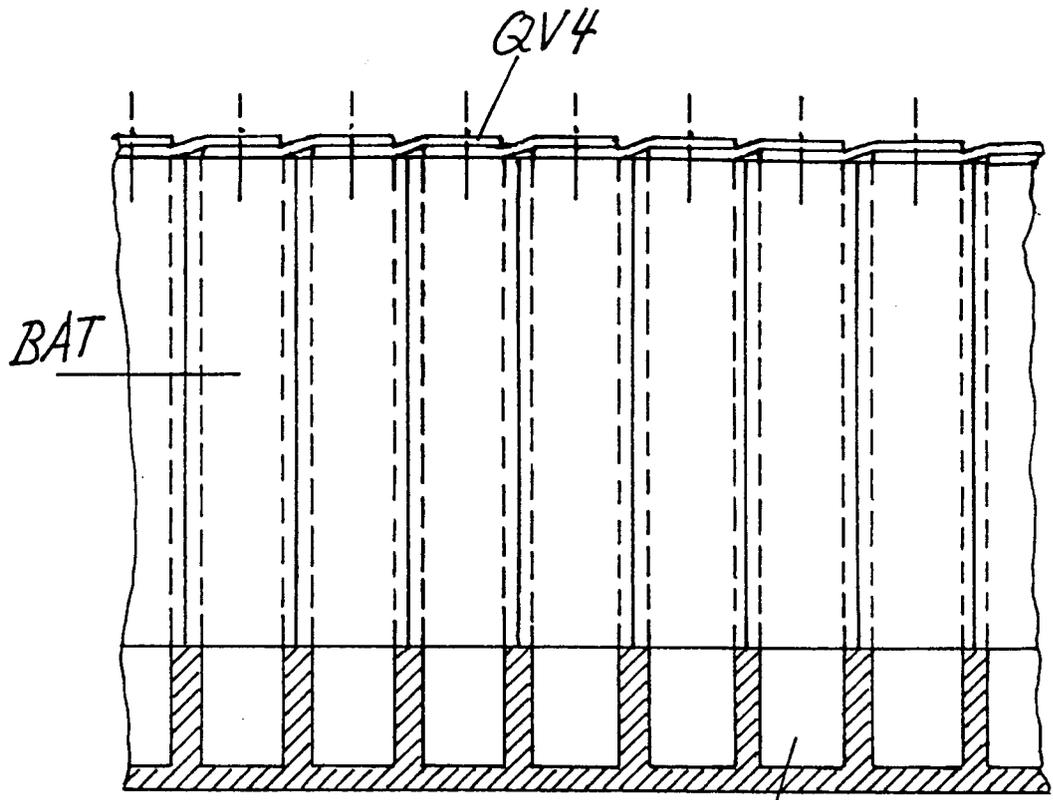


Fig.12 FA

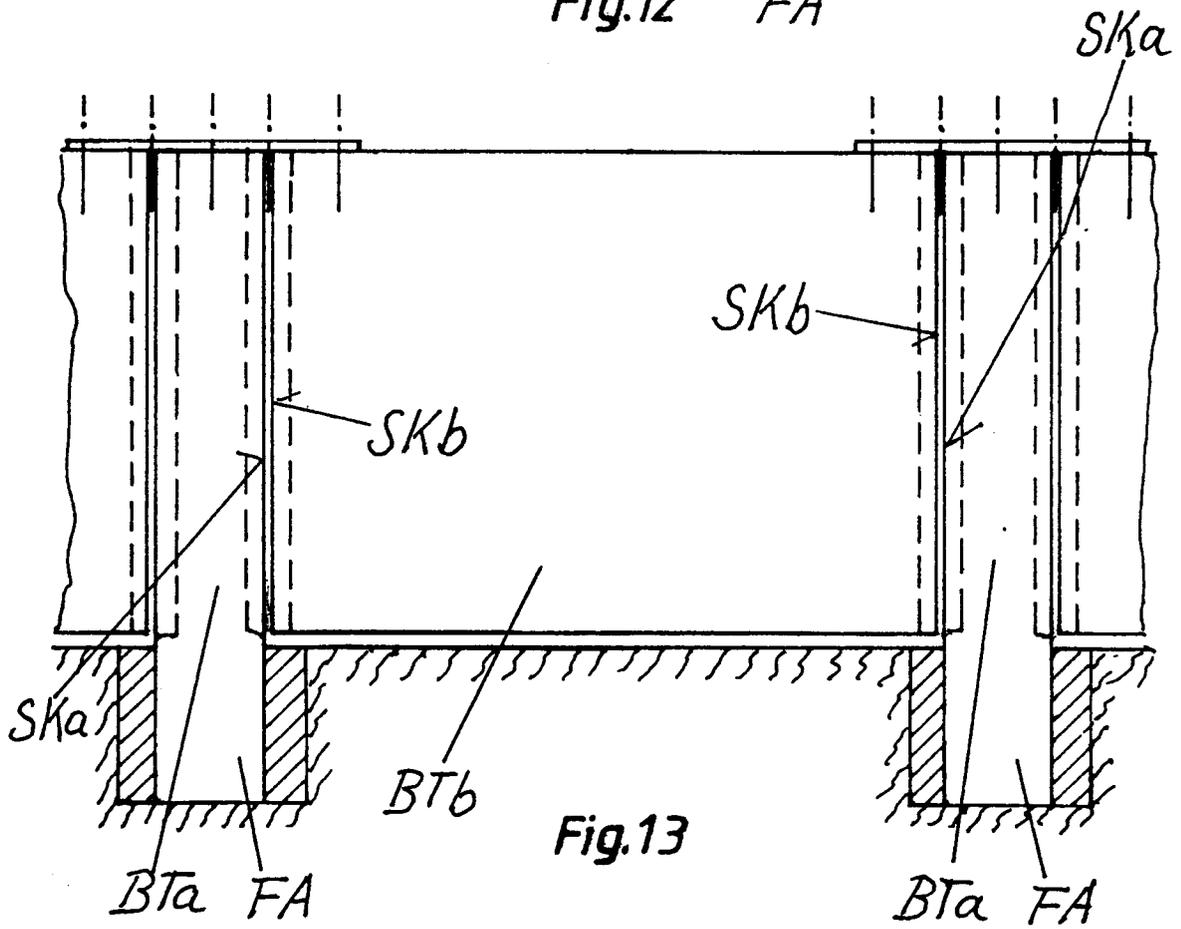


Fig.13

Fig.14

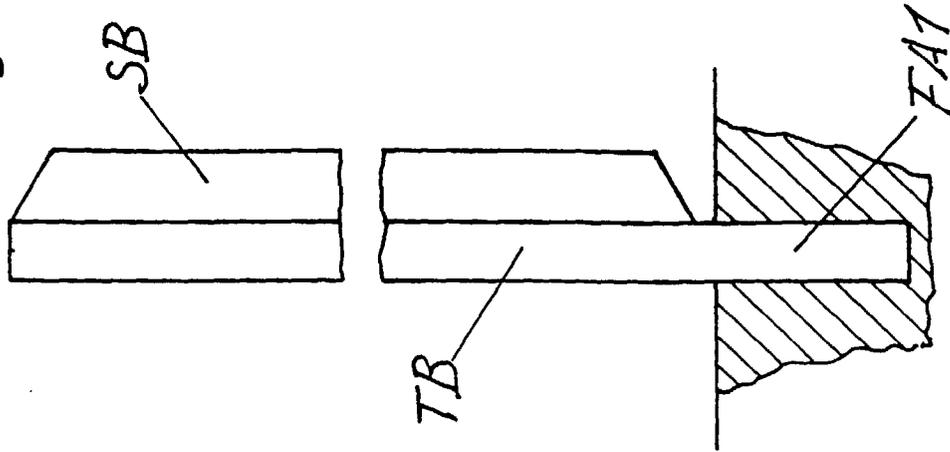


Fig.15

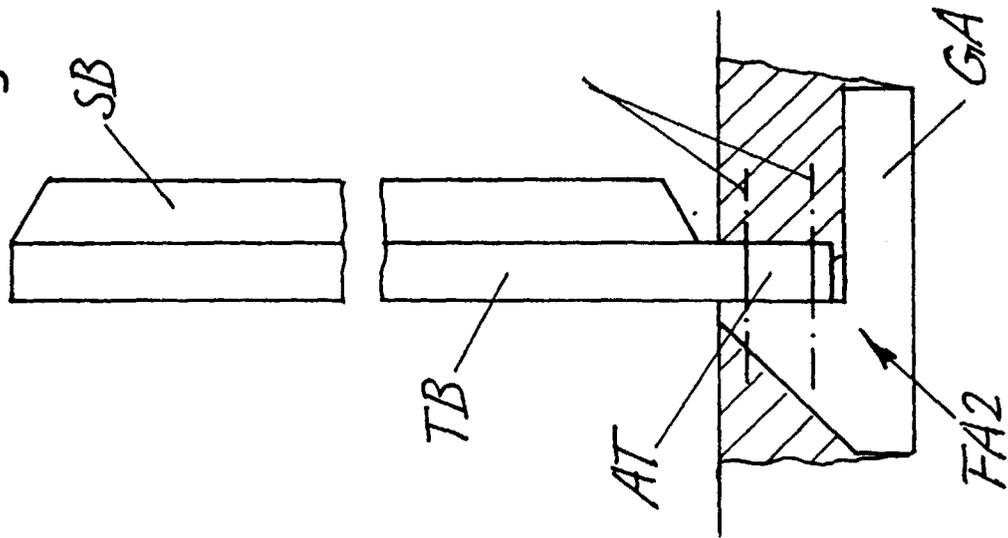


Fig.16

