



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.03.2024 Patentblatt 2024/12

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E04B 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23193694.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E04B 1/0038

(22) Anmeldetag: **28.08.2023**

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

(72) Erfinder:
• **Keller, Tina**
06268 Querfurt (DE)
• **Heidolf, Thorsten**
99425 Weimar (DE)

(74) Vertreter: **Reinhardt, Annette et al**
Patentanwälte
Dipl.Ing. W. Jackisch & Partner mbB
Menzelstraße 40
70192 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **13.09.2022 DE 202022105156 U**

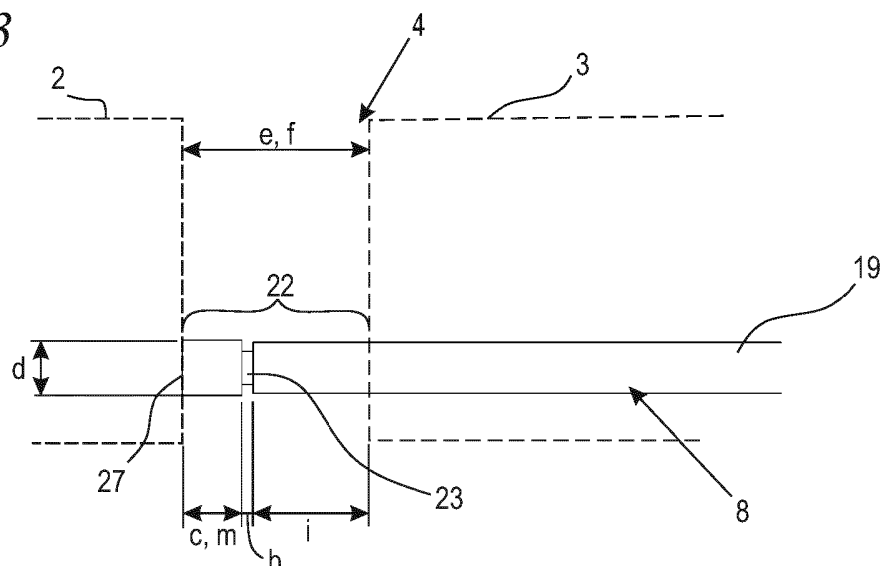
(71) Anmelder: **Leviat AG**
3250 Lyss (CH)

(54) **VERBINDUNGSANORDNUNG ZUR KRAFTÜBERTRAGENDEN ANBINDUNG EINES ERSTEN KRAFTAUFNEHMENDEN BAUWERKSTEILS AN EIN ZWEITES KRAFTAUFNEHMENDES BAUWERKSTEIL UND BAUWERK**

(57) Eine Verbindungsanordnung (1) zur kraftübertragenden Anbindung eines ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteils (2) an ein zweites kraftaufnehmendes Bauwerksteil (3) umfasst zugkraftübertragende Mittel, querkraftübertragende Mittel und druckkraftübertragende Mittel. Die druckkraftübertragenden Mittel umfassen mindestens ein Druckelement (8, 45) mit einem stabförmigen Abschnitt (22), wobei der stabförmige Abschnitt

(22) zur Anordnung in einer Trennfuge (4) zwischen den Bauwerksteilen (2, 3) vorgesehen ist. Der stabförmige Abschnitt (22) besteht aus einem metallischen Werkstoff. Es ist vorgesehen, dass der stabförmige Abschnitt (22) einen Fließabschnitt (23, 23') mit konstanter, gegenüber dem stabförmigen Abschnitt (22) verringerter Querschnittsfläche aufweist. Ein Bauwerk (50) umfasst eine

Fig. 3



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verbindungsanordnung zur kraftübertragenden Anbindung eines ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteils an ein zweites kraftaufnehmendes Bauwerksteil der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung und ein Bauwerk mit einer solchen Verbindungsanordnung.

[0002] Aus der EP 4 036 338 A1 geht eine gattungsgemäße Verbindungsanordnung zur kraftübertragenden Anbindung eines ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteils an ein zweites kraftaufnehmendes Bauwerksteil hervor. Das erste kraftaufnehmende Bauwerksteil kann beispielsweise eine Balkonplatte und das zweite kraftaufnehmende Bauwerksteil eine Gebäudedecke sein. Die Verbindungsanordnung ist zur nachträglichen Anbindung des ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteils an das zweite kraftaufnehmende Bauwerksteil vorgesehen. Das erste kraftaufnehmende Bauwerksteil kann beispielsweise als Fertigteil im Fertigteilwerk hergestellt und auf die Baustelle transportiert werden. Vor Ort entfällt das Gießen und Aushärten des ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteils. Dadurch können Kranzeiten kurz gehalten werden und das Bauwerk kann schnell erstellt werden. Nachteilig bei derartigen bekannten Anordnungen ist, dass vor dem Anschluss des zweiten Bauwerksteils Bauwerkstoleranzen berücksichtigt und ausgeglichen werden müssen. Bei mehreren Druckelementen muss sichergestellt werden, dass alle Druckelemente sich nahezu gleichmäßig an der Lastabtragung beteiligen. Andernfalls kann es zum Versagen des am höchsten belasteten Elements kommen. Danach können auch die weiteren Druckelemente nacheinander aufgrund von Überlastung versagen.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Verbindungsanordnung der gattungsgemäßen Art zu schaffen, die auf einfache Weise einen Ausgleich von Toleranzen am Druckelement ermöglicht. Eine weitere Aufgabe der Erfindung liegt darin, ein Bauwerk anzugeben, das auf einfache Weise einen Ausgleich von Toleranzen am Druckelement ermöglicht.

[0004] Diese Aufgabe wird bezüglich der Verbindungsanordnung durch eine Verbindungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bezüglich des Bauwerks wird die Aufgabe durch ein Bauwerk mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst.

[0005] Druckelemente von derartigen Anordnungen werden nach einschlägigen Normen so ausgelegt, dass die auf die Druckelemente wirkenden Kräfte mit entsprechendem Sicherheitsbeiwert sicher übertragen werden können. Dies setzt voraus, dass alle bei der Berechnung berücksichtigten Druckelemente auch an der Lastabtragung mitwirken, also an beide Bauwerksteile kraftübertragend angebunden sind. Um diese kraftübertragende Anbindung an beide Bauwerksteile auch bei Lagetoleranzen der Bauwerksteile und der Teile der Verbindungsanordnung zueinander zu ermöglichen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass ein stabförmiger Abschnitt des

Druckelements, der zur Anordnung in einer Trennfuge zwischen den Bauwerksteilen vorgesehen ist, einen Fließabschnitt mit konstanter, gegenüber dem stabförmigen Abschnitt verringerter Querschnittsfläche aufweist. Der Fließabschnitt ist aufgrund der verringerten Querschnittsfläche ein Abschnitt, in dem die Elastizitätsgrenze des metallischen Materials früher überschritten wird als im restlichen stabförmigen Abschnitt. Tragen nicht alle Druckelemente aufgrund von Toleranzen gleichmäßig zur Lastabtragung bei, so wirkt auf die Druckelemente, über die die Last abgetragen wird, eine übermäßig große Kraft, für die das Druckelement nicht ausgelegt ist. Dadurch kann die Elastizitätsgrenze des Materials im Fließabschnitt überschritten werden und das Material im Fließabschnitt verformt sich unter der Druckeinwirkung plastisch. Dabei verringert sich die Länge des Fließabschnitts dieses Druckelements, bis an mindestens einem weiteren Druckelement ein noch bestehender Abstand zu einem der Bauwerksteile überwunden ist und das mindestens eine weitere Druckelement druckkraftübertragend zwischen den Bauwerksteilen liegt. Dadurch kann vorteilhaft erreicht werden, dass - nach Einwirkung entsprechend hoher Kräfte, die zu einer plastischen Verformung des Fließabschnitts mindestens eines Druckelements geführt haben - alle Druckelemente druckkraftübertragend zwischen den Bauwerksteilen liegen und an der Lastabtragung mitwirken. Im Bruchlastbereich findet eine Vergleichmäßigung der Lastabtragung statt. Bauwerkstoleranzen können in gewissen Grenzen von den Druckelementen selbst ausgeglichen werden. Die Anordnung von toleranzausgleichenden Elementen wie Scheiben, Ausgleichspasten oder dgl. kann dadurch vorteilhaft entfallen. Dadurch, dass sichergestellt ist, dass alle Druckelemente sich am Lastabtrag beteiligen, kann eine Überlastung einzelner Druckelemente und dadurch ein Versagen der kraftübertragenden Verbindung auf einfache Weise sicher vermieden werden.

[0006] Der Querschnitt des Fließabschnitts und die Länge des stabförmigen Abschnitts sind vorteilhaft so aufeinander abgestimmt, dass das Material im Fließabschnitt unter Druckbelastung seine Elastizitätsgrenze erreicht, bevor der stabförmige Abschnitt ausknickt. Dadurch kann sichergestellt werden, dass das Druckelement nicht durch Ausknicken versagt, bevor der Fließabschnitt seine Elastizitätsgrenze erreicht und sich aufgrund der Druckbelastung plastisch verformt. Die Anpassung des Querschnitts kann dabei eine Anpassung der Größe und/ oder der Form des Querschnitts sein. Alternativ kann ein Ausknicken des stabförmigen Abschnitts auch auf andere Weise verhindert werden, beispielsweise durch Reduzierung der Knicklänge durch abstützende Elemente.

[0007] Der stabförmige Abschnitt muss nicht die gesamte Trennfuge überbrücken. Es kann vorgesehen sein, dass weitere Elemente in der Trennfuge angeordnet sind, die einen Teil des Druckelements bilden. Insbesondere können Befestigungselemente für den stab-

förmigen Abschnitt, beispielsweise eine Mutter, an der der stabförmige Abschnitt gehalten ist, in der Trennfuge angeordnet sein.

[0008] Vorteilhaft beträgt die Querschnittsfläche des Fließabschnitts 55% bis 80%, insbesondere 56% bis 76% der größten Querschnittsfläche des stabförmigen Abschnitts. Bei üblichen Abmessungen der Verbindungsanordnung kann so ein Ausknicken des Druckelements vor Erreichen der Elastizitätsgrenze im Fließabschnitt auf einfache Weise verhindert werden.

[0009] Der stabförmige Abschnitt besteht bevorzugt aus nichtrostendem Stahl oder hochfestem Stahl.

[0010] Die Breite des Fließabschnitts beträgt vorteilhaft 15% bis 25%, insbesondere 17% bis 23% des größten Außendurchmessers des stabförmigen Abschnitts. Die Breite des Fließabschnitts soll zum einen möglichst groß sein, um den Ausgleich ausreichend großer Toleranzen zu erlauben. Zum anderen darf die Breite des Fließabschnitts nicht so groß sein, dass der stabförmige Abschnitt im Fließabschnitt ausknicken kann.

[0011] Die Breite des Fließabschnitts beträgt insbesondere 3 mm bis 15 mm. Die Breite des Fließabschnitts beträgt insbesondere mindestens 5 mm, vorteilhaft mindestens 8 mm. Insbesondere beträgt die Breite des Fließabschnitts höchstens 14 mm, vorteilhaft höchstens 13 mm, insbesondere höchstens 10 mm.

[0012] Vorteilhaft ist der Fließabschnitt an mindestens einer Seite von einem Absatz begrenzt. Bevorzugt ist der Fließabschnitt an beiden Seiten von einem Absatz begrenzt. An dem Absatz geht der Fließabschnitt mit einer Wand, die näherungsweise senkrecht zur Längsmittelachse des stabförmigen Abschnitts verläuft, in den an den Fließabschnitt angrenzenden Bereich des stabförmigen Abschnitts über. Der Fließabschnitt ist insbesondere durch einen geraden Einstich gebildet. Der Fließabschnitt ist vorteilhaft eine Nut im stabförmigen Abschnitt. Alternativ kann vorgesehen sein, dass der Fließabschnitt ein Ende des stabförmigen Abschnitts bildet und als gerader Zapfen ausgebildet ist. Durch einen Fließabschnitt mit konstantem Querschnitt, der über einen Absatz in die angrenzenden Abschnitte des stabförmigen Abschnitts übergeht, kann eine vergleichsweise konstante Verformungscharakteristik des Druckelements erzielt werden. Aufgrund der sich bei der Verformung ergebenden Durchmesserzunahme des Fließabschnitts ist ein streng linearer Verlauf des Kraft-Dehnungsdiagramms auch bei konstantem Querschnitt des Fließabschnitts nicht möglich.

[0013] Außerhalb des Fließabschnitts ist der stabförmige Abschnitt vorteilhaft als Glattstab oder als Gewindestab ausgebildet, wobei der Glattstab oder Gewindestab einen konstanten Außendurchmesser aufweist. Dadurch kann auf einfache Weise bei geringem Materialeinsatz sichergestellt werden, dass das Material des stabförmigen Abschnitts im Fließabschnitt zuerst die Elastizitätsgrenze erreicht.

[0014] Das Druckelement ist insbesondere ein Druckstab. Dabei kann der stabförmige Abschnitt aus der

Trennfuge mit gleichem Material und Durchmesser in eines der kraftaufnehmenden Bauwerksteile oder beide kraftaufnehmenden Bauwerksteile geführt und dort eingegossen sein. Der Druckstab kann ein materialeinheitlicher, langer Stab sein, der mit Ausnahme des Fließabschnitts einen konstanten Außendurchmesser aufweisen kann. Alternativ kann der stabförmige Abschnitt und gegebenenfalls ein angrenzender Abschnitt des Druckstabs aus einem anderen Material als der zur Einbettung in ein kraftaufnehmendes Bauwerksteil vorgesehene Abschnitt ausgebildet sein. Insbesondere ist zumindest der stabförmige Abschnitt, also der zur Anordnung in der Trennfuge vorgesehene Bereich des Druckstabs, sowie vorzugsweise ein daran angrenzender Übergangsabschnitt, aus nichtrostendem Stahl ausgebildet. Angrenzende Abschnitte des Druckstabs können aus Baustahl ausgebildet sein. Der Druckstab kann als Glattstab ausgebildet sein oder mit einem Gewinde oder einer Verrippung versehen sein.

[0015] In alternativer Ausführung kann vorgesehen sein, dass das Druckelement eine Druckplatte zur Einbettung in ein Bauwerksteil umfasst. Insbesondere umfasst das Druckelement eine Druckplatte zur Einbettung in das zweite Bauwerksteil. Auch eine andere Anordnung mit einer Druckplatte im ersten Bauwerksteil kann jedoch vorgesehen sein. Über die Druckplatte können die einzuleitenden Druckkräfte gleichmäßig in den umgebenden Beton des entsprechenden Bauwerksteils eingeleitet werden.

[0016] Vorteilhaft umfasst das Druckelement genau einen Fließabschnitt. In alternativer Ausführung kann jedoch vorgesehen sein, dass das Druckelement mindestens zwei Fließabschnitte umfasst. Dadurch können größere Toleranzen ausgeglichen werden.

[0017] Die Verbindungsanordnung ist vorteilhaft eine Verbindungsanordnung zur nachträglichen Montage des ersten Bauwerksteils an dem zweiten Bauwerksteil. Die Verbindungsanordnung ist vorteilhaft so ausgebildet, dass das erste kraftübertragende Bauwerksteil nach Fertigstellung des ersten kraftübertragenden Bauwerksteils und des zweiten kraftübertragenden Bauwerksteils an dem zweiten Bauwerksteil fixiert werden kann. Zumindest das erste Bauwerksteil kann dabei ein Fertigteil aus Betonstahl sein, das in einem Fertigteilwerk hergestellt und dann auf eine Baustelle transportiert wird, um dort mit dem zweiten Bauwerksteil verbunden zu werden. Alternativ kann das erste Bauwerksteil ein Stahlteil sein. Beispielsweise kann das erste Bauwerksteil mehrere Stahlträger umfassen, die eine Tragkonstruktion für einen Balkon oder dergleichen bilden. Dadurch, dass zunächst beide Bauwerksteile fertiggestellt und anschließend miteinander verbunden werden, können Kranzeiten gering gehalten werden und das Bauwerk kann schnell erstellt werden.

[0018] In alternativer Ausführung kann die Verbindungsanordnung auch für ein erstes Bauwerksteil vorteilhaft sein, bei dem das erste Bauwerksteil auf der Baustelle erstellt wird, beispielsweise durch Ortbeton, und

bei dem die zur Einbettung in das erste Bauwerksteil vorgesehenen Teile der Verbindungsanordnung bereits bei der Erstellung des ersten Bauwerksteils an dem zweiten Bauwerksteil angebunden sind. Auch bei derartigen vor Ort erstellten Bauwerksteilen kann der vorgesehene Toleranzausgleich der Druckelemente vorteilhaft sein.

[0019] Für ein Bauwerk ist vorgesehen, dass das Bauwerk eine Verbindungsanordnung zur kraftübertragenden Anbindung eines ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteils an ein zweites kraftaufnehmendes Bauwerksteil umfasst.

[0020] Die Breite des Fließabschnitts beträgt vorteilhaft 3% bis 15%, insbesondere 5% bis 10% der Breite der Trennfuge.

[0021] Die Breite des Fließabschnitts beträgt vorteilhaft 3 mm bis 15 mm, insbesondere 3 mm bis 10 mm. Dadurch können ausreichend große Bauteiltoleranzen ausgeglichen werden und ein Ausknicken des Druckelements im Fließabschnitt kann vorteilhaft vermieden werden. Die Breite des Fließabschnitts beträgt insbesondere 3 mm bis 15 mm. Die Breite des Fließabschnitts beträgt insbesondere mindestens 5 mm, vorteilhaft mindestens 8 mm. Insbesondere beträgt die Breite des Fließabschnitts höchstens 14 mm, vorteilhaft höchstens 13 mm, insbesondere höchstens 10 mm.

[0022] Es kann vorgesehen sein, dass in der Trennfuge Isoliermaterial, insbesondere ein Isolierkörper, angeordnet ist. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass in der Trennfuge kein Isoliermaterial angeordnet ist.

[0023] Der Abstand des Fließabschnitts zum ersten Bauwerksteil beträgt vorteilhaft weniger als 50% der Breite der Trennfuge, insbesondere weniger als 40% der Breite der Trennfuge. Bevorzugt ist der Fließabschnitt nicht mittig in der Trennfuge angeordnet, sondern näher am ersten Bauwerksteil. Das erste Bauwerksteil ist dabei vorteilhaft ein an dem zweiten Bauwerksteil festgelegtes Bauwerksteil, beispielsweise ein auskragendes Bauwerksteil wie ein Balkon oder dgl. Der Abstand des Fließabschnitts zu dem nahe am ersten Bauwerksteil angeordneten Ende des stabförmigen Abschnitts beträgt vorteilhaft weniger als 20% der Breite der Trennfuge. Auch eine Anordnung nahe am zweiten Bauwerksteil kann jedoch vorteilhaft sein.

[0024] Besonders vorteilhaft sind Druckelemente mit einem Fließabschnitt, wenn das erste kraftaufnehmende Bauwerksteil über mindestens drei Druckelemente mit einem Fließabschnitt mit dem zweiten kraftaufnehmenden Bauwerksteil verbunden ist. Bei mindestens drei Druckelementen können über den Fließabschnitt Toleranzen zwischen den Druckelementen vorteilhaft so ausgeglichen werden, dass über jedes Druckelement die gleiche Last abgetragen wird, so dass sich eine gleichmäßige Lastabtragung ergibt und eine Überlastung einzelner Druckelemente vermieden wird.

[0025] Vorteilhaft beträgt der Abstand benachbarter Druckelemente mindestens 8 cm. Das erste Bauwerksteil ist vorteilhaft ein Stahlteil oder ein Stahlbetonteil. Besonders bevorzugt ist das erste Bauwerksteil ein auskra-

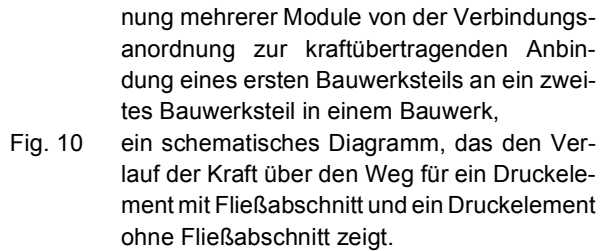
gendes Bauwerksteil, beispielsweise eine Balkonplatte.

[0026] Besonders bevorzugt bildet eine Anordnung, die jeweils zugkraftübertragende Mittel, querkraftübertragende Mittel und druckkraftübertragende Mittel umfasst, ein Modul.

[0027] Ein solches Modul kann beispielsweise ein thermisch isolierendes Bauelement sein, bei dem die zugkraftübertragenden Mittel, die querkraftübertragenden Mittel und die druckkraftübertragenden Mittel über einen Isolierkörper miteinander verbunden sind. Es kann auch vorgesehen sein, dass die zugkraftübertragenden Mittel, querkraftübertragenden Mittel und druckkraftübertragenden Mittel auf andere Weise miteinander verbunden sind. Es kann auch vorgesehen sein, dass die ein Modul bildenden Teile einer Verbindungsanordnung nicht oder nur teilweise miteinander verbunden sind. Vorteilhaft umfasst das Modul mindestens zwei, insbesondere mindestens drei Druckelemente. Jedes Modul weist vorteilhaft eine in Längsrichtung der Trennfuge gemessene Breite von mindestens 30 cm, insbesondere mindestens 50 cm auf. Eine Breite von mindestens 30 cm ist insbesondere vorgesehen, wenn das Modul drei oder mehr Druckelemente und/oder mindestens zwei zugkraftübertragende Elemente, insbesondere Zugstäbe, umfasst. Eine Breite von mindestens 50 cm ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn das Modul drei oder mehr zugkraftübertragende Elemente, insbesondere Zugstäbe, in beiden Bauwerksteilen umfasst.

[0028] Das erste Bauwerksteil ist vorteilhaft über mindestens zwei, insbesondere über mindestens drei Module mit dem zweiten Bauwerksteil verbunden. Vorteilhaft sind die Druckelemente eines Moduls in geringerem Abstand in Längsrichtung der Trennfuge zueinander angeordnet als die Druckelemente benachbarter Module zueinander. Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine ausschnittsweise schematische Seitenansicht eines Bauwerks,
- Fig. 2 eine schematische Ansicht des Ausschnitts aus Fig. 1 in Richtung des Pfeils II in Fig. 1
- Fig. 3 eine schematische Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels eines Druckelements zwischen zwei kraftaufnehmenden Bauwerksteilen,
- Fig. 4 eine perspektivische Darstellung des Druckelements aus Fig. 3,
- Fig. 5 eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels eines Druckelements,
- Fig. 6 eine perspektivische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Druckelements,
- Fig. 7 eine Seitenansicht des Druckelements aus Fig. 6,
- Fig. 8 eine Seitenansicht eines Abschnitts eines Druckelements,
- Fig. 9 eine schematische Darstellung der Anord-

Fig. 10  nung mehrerer Module von der Verbindungsanordnung zur kraftübertragenden Anbindung eines ersten Bauwerksteils an ein zweites Bauwerksteil in einem Bauwerk,

[0029] Fig. 1 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines Ausschnitts eines Bauwerks 50 im Bereich einer Verbindungsanordnung 1. Die Verbindungsanordnung 1 bindet ein erstes kraftaufnehmendes Bauwerksteil 2 an ein zweites kraftaufnehmendes Bauwerksteil 3 an. Das erste kraftaufnehmende Bauwerksteil 2 kann beispielsweise ein auskragendes Gebäudeteil wie eine Balkonplatte oder dergleichen sein. Das zweite kraftaufnehmende Bauwerksteil 3 kann beispielsweise eine Gebäudedecke sein.

[0030] Die Verbindungsanordnung 1 umfasst zugkraftübertragende Mittel, querkraftübertragende Mittel und druckkraftübertragende Mittel. Die zugkraftübertragenden Mittel sind im Ausführungsbeispiel Zugstäbe, wobei erste Zugstäbe 9 im ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 2 eingebettet sind und zweite Zugstäbe 10 im zweiten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 3. Die ersten Zugstäbe 9 und die zweiten Zugstäbe 10 sind über eine im Folgenden noch näher beschriebene, nachträglich herzustellende Verbindung miteinander verbunden. Auch eine einteilige Ausbildung der Zugstäbe 9 mit den

[0031] Die querkraftübertragenden Mittel umfassen einen Querkraftstab 16 und einen Auflagewinkel 17 am zweiten Bauwerksteil 3 sowie einen Abstützwinkel 31, der mit einem Druckstab 20 im ersten Bauwerksteil 2 gehalten ist.

[0032] Die druckkraftübertragenden Mittel umfassen den Druckstab 20, den Abstützwinkel 31, den Auflagewinkel 17 sowie ein Druckelement 8, das durch einen Druckstab 19 gebildet ist, der im zweiten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 3 eingebettet ist. Druckstab 20, Abstützwinkel 31 und Auflagewinkel 17 wirken demnach sowohl an der Querkraftübertragung als auch an der Druckkraftübertragung mit. Im Ausführungsbeispiel ist ein Schalungskörper 34 vorgesehen, an dem der Abstützwinkel 31 anliegt und der bei der Herstellung des ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteils 2 eine Aussparung für den Auflagewinkel 17 bildet. Der Abstützwinkel 31 wird - ggf. gemeinsam mit dem Schalungskörper 34 - bei der Anbindung des ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteils 2 an das zweite kraftaufnehmende Bauwerksteil 3 auf den Auflagewinkel 17 aufgelegt, so dass über den Abstützwinkel 31 und den Auflagewinkel 17 Kräfte in horizontaler und vertikaler Richtung übertragen werden können.

[0033] Die zugkraftübertragenden Mittel, die querkraft-

übertragenden Mittel und/oder die druckkraftübertragenden Mittel des Ausführungsbeispiels sind exemplarisch gezeigt und beschrieben und können auch durch andere Elemente gebildet sein. Derartige Mittel zur Übertragung von Zugkräften, Querkraften und/oder Druckkräften sind dem Fachmann in unterschiedlichen Gestaltungen bekannt. Anstelle des Druckstabs 20 kann beispielsweise ein Lasteinleitungswinkel oder ein Drucklager vorgesehen sein.

[0034] Im Ausführungsbeispiel ist die Verbindungsanordnung 1 als thermisch isolierendes Bauelement ausgebildet. Die Verbindungsanordnung 1 umfasst einen Isolierkörper 5, der in einer Trennfuge 4 zwischen den Bauwerksteilen 2 und 3 angeordnet ist. In alternativer Ausführung kann vorgesehen sein, dass kein Isolierkörper 5 in der Trennfuge 4 angeordnet ist. Im Ausführungsbeispiel sind die zugkraftübertragenden Mittel, querkraftübertragenden Mittel und druckkraftübertragenden Mittel des zweiten Bauwerksteils 3 vor der Einbettung in das zweite kraftaufnehmendes Bauwerksteil 3 vorteilhaft über den Isolierkörper 5 miteinander verbunden. Ein oder mehrere Querkraftstäbe 16 bilden mit einem Auflagewinkel 17 und einem oder mehreren Druckstäben 19 vor der Einbettung in das zweite kraftaufnehmende Bauwerksteil 3 vorteilhaft eine Baueinheit. Die Zugstäbe 10 können mit dieser Baueinheit verbunden oder separat von dieser Baueinheit ausgebildet sein.

[0035] Der Isolierkörper 5 weist eine erste Längsseite 6 auf, die benachbart zum zweiten Bauwerksteil 3 angeordnet ist. Im Ausführungsbeispiel liegt der Isolierkörper 5 am zweiten Bauwerksteil 3 mit seiner Längsseite 6 an. Die gegenüberliegende Längsseite 7 liegt benachbart zum ersten Bauwerksteil 2. Im Ausführungsbeispiel ist zwischen der Längsseite 7 des Isolierkörpers 5 und dem ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 2 ein Spalt gebildet.

[0036] Die Trennfuge 4 besitzt eine Längsrichtung 28, die in Längsrichtung des Isolierkörpers 5 ausgerichtet ist. Die Trennfuge 4 besitzt außerdem eine Querrichtung 29, die vom ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 2 durch die Trennfuge 4 zum zweiten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 3 verläuft. Eine Hochrichtung 30 der Trennfuge 4 verläuft in der Trennfuge 4 zwischen den Bauwerksteilen 2 und 3 und ist vorteilhaft im Einbauszustand senkrecht ausgerichtet. Die Längsrichtung 28, die Querrichtung 29 und die Hochrichtung 30 verlaufen senkrecht zueinander.

[0037] Wie Fig. 1 zeigt, umfasst der Druckstab 19 einen stabförmigen Abschnitt 22, der in der Trennfuge 4 verläuft. Der stabförmige Abschnitt 22 ist an einer Mutter 37 des Auflagewinkels 17 fixiert. Im Ausführungsbeispiel ist auch die Mutter 37 in der Trennfuge 4 angeordnet. Wie Fig. 1 auch zeigt, weist der stabförmige Abschnitt 22 einen Fließabschnitt 23 auf, in dem der Querschnitt des stabförmigen Abschnitts 22 gegenüber dem größten Querschnitt des stabförmigen Abschnitts verringert ist. Im Ausführungsbeispiel ist der Fließabschnitt 23 als Nut mit näherungsweise geraden Seitenwänden ausgebil-

det.

[0038] Wie Fig. 1 auch zeigt, weist der Querkraftstab 16 einen geneigten Abschnitt 26 auf, der einen Abstand in Hochrichtung 30 zwischen dem in das zweite Bauwerksteil 3 eingebetteten Abschnitt des Querkraftstabs 16 und dem Aufgawinkel 17 überbrückt.

[0039] Wie Fig. 1 und Fig. 2 zeigen, weist das erste kraftaufnehmende Bauwerksteil benachbart zu Trennfuge 4 im Bereich der ersten Zugstäbe 9 Aussparungen 15 auf. Wie Fig. 2 zeigt, sind die ersten Zugstäbe 9 an einer Verbindungsplatte 11 des ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteils 2 fixiert. Die zweiten Zugstäbe 10 des zweiten kraftaufnehmenden Bauwerksteils 3 werden bei der Montage des ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteils 2 am zweiten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 3 durch die Verbindungsplatte 11 gesteckt und über in den Aussparungen 15 angeordnete Befestigungsmuttern 14 an der Verbindungsplatte 11 fixiert. Im Ausführungsbeispiel ist zwischen den Befestigungsmuttern 14 und der Verbindungsplatte 11 jeweils eine Scheibe 21 angeordnet. Dadurch, dass die Zugstäbe 9 und 10 über eine Gewindeverbindung miteinander verbunden sind, können die Zugstäbe 9 und 10 nach Herstellung der Bauwerksteile 2 und 3 auf einfache Weise miteinander verbunden werden. Wie Fig. 2 zeigt, sind die Zugstäbe 9 und 10 im Ausführungsbeispiel in Längsrichtung 28 der Trennfuge 4 zueinander versetzt angeordnet.

[0040] Im Ausführungsbeispiel bilden fünf erste Zugstäbe 9 und vier zweite Zugstäbe 10 gemeinsam mit jeweils zwei zugeordneten Druckstäben 19 und 20, zwei Querkraftstäben 16 und einem Aufgawinkel 17 ein Modul 40. Auch eine andere Anzahl der kraftübertragenden Elemente kann vorteilhaft sein. Zur Anbindung des ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteils 2 an das zweite kraftaufnehmende Bauwerksteil 3 sind vorteilhaft über die Länge der Trennfuge 4 mehrere Module 40 angeordnet. Im Ausführungsbeispiel bestimmt die Breite der Verbindungsplatte 11 die Breite h des Moduls 40, die in Längsrichtung 28 der Trennfuge 4 gemessen ist.

[0041] Fig. 3 zeigt die Gestaltung eines zweiten Druckstabs 19 im Einzelnen. Die weiteren Elemente der Verbindungsanordnung 1 sind in Fig. 3 nicht dargestellt. Der Druckstab 19 umfasst einen stabförmigen Abschnitt 22, der die Trennfuge 4 durchragt. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 erstreckt sich der stabförmige Abschnitt 22 vom ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 2 bis zum zweiten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 3. Die Länge e des stabförmigen Abschnitts 22 entspricht der Breite f der Trennfuge 4. Der stabförmige Abschnitt 22 weist einen größten Außendurchmesser d auf. In einer Ausführungsvariante ist der stabförmige Abschnitt 22 als Gewindestab ausgebildet und der größte Außendurchmesser d entspricht dem Außendurchmesser des Gewindes. Alternativ kann der stabförmige Abschnitt 22 als Glattstab oder als Betonstahl, also mit Rippen an der Außenseite zur Verankerung im Beton, oder als beliebige Kombination dieser Gestaltungen ausgebildet sein. Bevorzugt ist der stabförmige Abschnitt 22 ein Rundstab.

Der im zweiten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 3 eingebettete Abschnitt des Druckstabs 19 ist im Ausführungsbeispiel einteilig mit dem stabförmigen Abschnitt 22 als Gewindestab ausgebildet. Der Druckstab 19 ist einschließlich des stabförmigen Abschnitts 22 mit bis auf den Fließabschnitt 23 konstantem Außendurchmesser d und materialeinheitlich über seine gesamte Länge ausgebildet. Der Druckstab 19 kann beispielsweise aus Baustahl, nichtrostendem Stahl oder hochfestem Stahl bestehen. Zumindest der stabförmige Abschnitt 22 des Druckstabs 19, vorteilhaft der gesamte Druckstab 19, besteht aus Metall.

[0042] Der Fließabschnitt 23 weist einen gegenüber den angrenzenden Bereichen des stabförmigen Abschnitts 22 verringerten Querschnitt auf. Wie Fig. 8 zeigt, weist der stabförmige Abschnitt 22 im Fließabschnitt 23 einen Durchmesser a auf. Die Durchmesser a und d sind so ausgelegt, dass die Querschnittsfläche des Fließabschnitts 23 55% bis 80%, insbesondere 56% bis 76% der größten Querschnittsfläche des stabförmigen Abschnitts 22 beträgt.

[0043] Im Ausführungsbeispiel weisen der stabförmige Abschnitt 22 und der Fließabschnitt 23 kreisförmige Querschnitte auf. Alternativ können auch andere Querschnittsformen vorgesehen sein. Bei einem nicht kreisförmigen Querschnitt bezeichnet der Begriff "Durchmesser" vorliegend die größte Breite des Querschnitts.

[0044] Die Breite b des Fließabschnitts 23 beträgt vorteilhaft 15% bis 25%, insbesondere 17% bis 23% des größten Außendurchmessers d des stabförmigen Abschnitts 22. Bevorzugt beträgt die Breite des Fließabschnitts 23 3% bis 15%, insbesondere 5% bis 10% der Breite f der Trennfuge 4. Die Breite b des Fließabschnitts 23 beträgt vorteilhaft 3 mm bis 15 mm, insbesondere 3 mm bis 10 mm. Die Breite b des Fließabschnitts 23 beträgt insbesondere mindestens 5 mm, vorteilhaft mindestens 8 mm. Insbesondere beträgt die Breite b des Fließabschnitts 23 höchstens 14 mm, vorteilhaft höchstens 13 mm, insbesondere höchstens 10 mm. Ein Abstand c des Fließabschnitts 23 zum ersten Bauwerksteil 2 ist vorteilhaft kleiner als ein Abstand i des Fließabschnitts 23 zum zweiten Bauwerksteil 3. Der Abstand c des Fließabschnitts 23 zum ersten Bauwerksteil 2 beträgt vorteilhaft weniger als 50% der Breite f der Trennfuge 4, insbesondere weniger als 40% der Breite f der Trennfuge 4. Der Abstand m des Fließabschnitts 23 zu dem Ende des stabförmigen Abschnitts 22, das dem ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 2 nahe liegt, beträgt vorteilhaft weniger als 20% der Breite f der Trennfuge 4. Im Ausführungsbeispiel entspricht der Abstand c dem Abstand m. Im Ausführungsbeispiel ragt der stabförmige Abschnitt 22 bis zum ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 2. In alternativer Ausführung können zwischen dem stabförmigen Abschnitt 22 und dem ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 2 weitere Elemente, beispielsweise die in Fig. 1 dargestellte Mutter 37, angeordnet sein. Der Abstand c kann dann größer als der Abstand m sein.

[0045] Fig. 4 zeigt exemplarisch eine alternative Ausführung eines Druckstabs 19. Der Druckstab 19 umfasst einen Glattstababschnitt 32 und einen Gewindestababschnitt 33. Der Glattstababschnitt 32 bildet den stabförmigen Abschnitt 22, der zur Anordnung in der Trennfuge 4 vorgesehen ist. Der Glattstababschnitt 32 weist einen ersten Abschnitt 38 auf, an dem das freie Ende 27 des Druckstabs 19 gebildet ist, das zur Anlage am ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 2 vorgesehen ist. Der erste Abschnitt 38 weist den größten Außendurchmesser d des stabförmigen Abschnitts 22 auf. An den ersten Abschnitt 38 schließt sich der Fließabschnitt 23 an. An der gegenüberliegenden Seite des Fließabschnitts 23 schließt ein zweiter Abschnitt 39 an, dessen Außendurchmesser gegenüber dem größten Außendurchmesser d geringfügig verringert ist. Der Glattstababschnitt 32 ragt an der dem freien Ende 27 entfernt liegenden Seite über den stabförmigen Abschnitt 22 hinaus. An den Glattstababschnitt 32 schließt ein Gewindestababschnitt 33 an. Alternativ kann ein Abschnitt mit Verrippung vorgesehen sein. Der Glattstababschnitt 32 ist vorteilhaft aus nichtrostendem Stahl oder hochfestem Stahl. Der Gewindestababschnitt 33 ist vorteilhaft aus Baustahl. Der Außendurchmesser des Gewindestababschnitts 33 ist im Ausführungsbeispiel geringfügig größer als der größte Außendurchmesser d des stabförmigen Abschnitts 22. Der Außendurchmesser d des Gewindestababschnitts 33 kann alternativ genauso groß wie der größte Außendurchmesser d im ersten Abschnitt 38 sein.

[0046] In alternativer Ausführung kann vorgesehen sein, dass der erste Abschnitt 38 und der zweite Abschnitt 39 den gleichen Durchmesser d aufweisen. Eine solche Gestaltung ist in Fig. 8 für einen stabförmigen Abschnitt 22 dargestellt.

[0047] Ein weiteres exemplarisches Ausführungsbeispiel eines Druckstabs 19 ist in Fig. 5 gezeigt. Der Druckstab 19 aus Fig. 5 umfasst einen Glattstababschnitt 32 und einen Gewindestababschnitt 33. Der Glattstababschnitt 32 und der Gewindestababschnitt 33 können aus unterschiedlichen Materialien und mit unterschiedlichen Durchmessern ausgebildet sein. Alternativ kann der Druckstab 19 mit konstantem Außendurchmesser d und/oder materialeinheitlich ausgebildet sein. Der Fließabschnitt 23 schließt an das freie Ende 27 des Druckstabs 19 an. Der Fließabschnitt 23 ist als Zapfen mit konstantem Außendurchmesser ausgebildet.

[0048] Die beschriebenen Gestaltungen der Druckstäbe 19 sind lediglich exemplarisch. Weitere vorteilhafte Ausführungen von Druckstäben 19 ergeben sich durch beliebige Kombination von stabförmigen Abschnitten, die als Glattstab, Gewindestab und/oder Betonstahl, also stabförmiger Stahl mit Verrippung, ausgebildet sind.

[0049] Ein alternatives Ausführungsbeispiel eines Druckelements 45, das zur Einbettung im zweiten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 3 vorgesehen ist, ist in den Figuren 6 und 7 dargestellt. Das Druckelement 45 umfasst einen Gewindestababschnitt 33, an dem eine Druckplatte 35 festgelegt ist. Der Gewindestababschnitt

33 bildet den stabförmigen Abschnitt 22. Der stabförmige Abschnitt 22 umfasst einen Fließabschnitt 23, der als Nut im Gewindestababschnitt 33 ausgebildet ist. Die Abmessungen und die Anordnung des Fließabschnitts 23 entsprechen vorteilhaft denen der vorangegangenen Ausführungsbeispiele.

[0050] Wie Fig. 7 zeigt, kann der Gewindestababschnitt 33 beispielsweise über eine Schweißnaht 36 an der Druckplatte 35 fixiert sein. Der stabförmige Abschnitt 22 besteht vorzugsweise aus nichtrostendem Stahl oder hochfestem Stahl. Anstatt durch einen Gewindestababschnitt 33 kann der stabförmige Abschnitt 22 auch durch einen glatten Stab gebildet sein oder als Betonstahl mit Verrippung ausgebildet sein. Der stabförmige Abschnitt 22 kann in beliebiger geeigneter Gestaltung ausgebildet sein, insbesondere wie zu den vorangegangenen Ausführungsbeispielen beschrieben durch beliebige Kombinationen von stabförmigen Abschnitten, die als Glattstab, Gewindestab und/oder Betonstahl, also stabförmiger Stahl mit Verrippung, ausgebildet sind.

[0051] Fig. 8 zeigt einen stabförmigen Abschnitt 22 exemplarisch. Der stabförmige Abschnitt 22 kann wie zu den vorangegangenen Ausführungsbeispielen beschrieben in geeigneter Weise als Glattstab, Gewindestab, Betonstahlstab oder beliebiger Kombination dieser Ausführungen ausgebildet sein. Wie Fig. 8 zeigt, weist der Fließabschnitt 23 einen Außendurchmesser a auf. Der Außendurchmesser a ist in allen Ausführungsbeispielen so bemessen, dass die Querschnittsfläche des Fließabschnitts 23 55% bis 80%, insbesondere 56% bis 76% der größten Querschnittsfläche des stabförmigen Abschnitts 22 beträgt. Der Fließabschnitt 23 geht jeweils mit einem Absatz 24 in den angrenzenden Bereich des stabförmigen Abschnitts 22 über. Die Wände des Absatzes 24 verlaufen vorteilhaft senkrecht zu einer Längsachse 25 des stabförmigen Abschnitts 22. Die Absätze 24 sind vorteilhaft in entsprechende Weise für alle Ausführungsbeispiele vorgesehen. Beide an den Fließabschnitt 23 angrenzenden Bereiche des stabförmigen Abschnitts 22 weisen den gleichen größten Außendurchmesser d auf.

[0052] Wie in Fig. 8 mit gestrichelter Linie dargestellt, kann ein weiterer Fließabschnitt 23' vorgesehen sein. Auch ein dritter und weitere Fließabschnitte 23' können vorgesehen sein. In Fig. 8 ist lediglich der stabförmige Abschnitt 22, also der Bereich eines Druckelements 19 oder 45, der zur Anordnung in der Trennfuge 4 vorgesehen ist, dargestellt. An den dargestellten stabförmigen Abschnitt 22 kann sich eine Druckplatte 35 oder ein Druckstab 19 anschließen, wie zu den vorangegangenen Ausführungsbeispielen beschrieben.

[0053] Fig. 9 zeigt exemplarisch die Anordnung mehrerer Module 40, 41, 42 in einem Bauwerk 50. Vorteilhaft sind mindestens zwei, insbesondere mindestens drei Module 40, 41, 42 zur Anbindung des ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteils 2 an das zweite kraftaufnehmende Bauwerksteil 3 vorgesehen. Vorteilhaft weist jedes Modul 40, 41, 42 mindestens zwei, insbesondere mindestens drei zugkraftübertragende Elemente, auf. Jedes

zugkraftübertragende Element kann dabei beispielsweise durch einen ersten Zugstab 9 und einen zweiten Zugstab 10 gebildet sein. In Fig. 9 sind jeweils nur die Druckstäbe 19 als Druckelemente dargestellt. Die weiteren kraftübertragenden Elemente sind nicht gezeigt. Jedes Modul 40, 41, 42 weist eine Breite h auf. Die Breite h beträgt vorteilhaft mindestens 30 cm, insbesondere mindestens 50 cm. Benachbarte Druckstäbe 19 eines Moduls 40, 41, 42 weisen zueinander einen Abstand g auf. Der Abstand g beträgt vorteilhaft mindestens 8 cm. Benachbarte Druckstäbe 19 unterschiedlicher Module 40, 41, 42 weisen im Ausführungsbeispiel einen Abstand k zueinander auf, der ein Vielfaches des Abstands g beträgt. Im Ausführungsbeispiel ist das in Fig. 9 oben dargestellte Modul 40 so angeordnet, dass die stabförmigen Abschnitte 22 am ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 2 kraftübertragend anliegen. Die stabförmigen Abschnitte 22 im zweiten, mittleren Modul 41 weisen zum zweiten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 2 einen in der Darstellung vergrößert eingezeichneten Abstand x auf. Das dritte Modul 42 ist geringfügig geneigt zur Querrichtung 29 angeordnet. Die Längsachse 25 im stabförmigen Abschnitt 22 schließt mit der Querrichtung 29 einen Winkel α ein. Dadurch liegt nur der in Fig. 9 oben dargestellte Druckstab 19 des dritten Moduls 42 am ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 2 an.

[0054] Aufgrund der Toleranzen tragen bei der in Fig. 9 exemplarisch dargestellten Einbausituation nur drei der sechs Druckstäbe 19 zur Lastabtragung bei. Die weiteren Druckstäbe 19 haben keinen Kontakt zum ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 2. Die Querschnitte der Druckstäbe 19 in den Fließabschnitten 23 sind so ausgelegt, dass aufgrund der zu großen auf die drei tatsächlich zur Lastabtragung beitragenden Druckstäbe 19 wirkenden Kraft die Streckgrenze in diesen Fließabschnitten 23 überschritten wird und das Material sich plastisch verformt. Dadurch verringert sich die Länge der stabförmigen Abschnitte 22 dieser Druckstäbe 19. Die zulässigen Toleranzen und die Breite b der stabförmigen Abschnitte 23 (Fig. 8) sind vorteilhaft so aufeinander abgestimmt, dass die Fließabschnitte 23 sich so weit verformen können, bis alle Druckelemente 8 am ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 2 anliegen und zur Lastabtragung beitragen. Die Länge e der stabförmigen Abschnitte 22 ist auf den Durchmesser d der stabförmigen Abschnitte 22 und den Durchmesser a im Fließabschnitt 23 vorteilhaft so abgestimmt, dass die Streckgrenze im Fließabschnitt 23 erreicht wird, bevor die stabförmigen Abschnitte 22 ausknicken. Dadurch kann auf einfache Weise sichergestellt werden, dass alle Druckelemente 8 zur Lastabtragung beitragen.

[0055] Fig. 10 zeigt schematisch das Kraft-Weg-Diagramm eines stabförmigen Abschnitts 22 bei steigender Druckbelastung. Mit gestrichelter Linie 43 ist der Kraft-Weg-Verlauf bei einem stabförmigen Abschnitt 22 mit konstantem Außendurchmesser, also ohne Fließabschnitt 23, dargestellt. Bei einem solchen stabförmigen Abschnitt 22 steigt die Kraft F zunächst näherungsweise

proportional zum Weg s an. Dann beginnt der stabförmige Abschnitt 22 auszuknicken und versagt nach Erreichen eines Wegs s_i bei einer Kraft F_i .

[0056] Mit der durchgezogenen Linie 44 ist der Kraft-Weg-Verlauf bei einem stabförmigen Abschnitt 22 mit erfindungsgemäßem Fließabschnitt 23 dargestellt. Zunächst steigt die Kraft F entsprechend der Linie 43 näherungsweise proportional zum Weg s an. Bei Erreichen einer Kraft F_2 erreicht das Material im Fließabschnitt 23 seine Elastizitätsgrenze und beginnt sich plastisch zu verformen, also zu fließen. Dadurch nimmt der Verformungsweg bei weiter steigender Kraft vergleichsweise stark zu. Der Anstieg der Kraft F ist verlangsamt. Die Steigung der Linie 44 ist nach Überschreiten der Kraft F_2 geringer als die Steigung der Linie 43. Nach Erreichen der Kraft F_i und nach einem Verformungsweg s_2 knickt der stabförmige Abschnitt 22 aus und bricht. Der Verformungsweg s_2 ist dabei größer als der Verformungsweg s_i . Die Kraft, nach deren Erreichen der stabförmige Abschnitt 22 mit Fließabschnitt 23 ausknickt, kann auch geringfügig kleiner sein als die Kraft F_i , bei der ein stabförmiger Abschnitt 22 ohne Fließabschnitt 23 knickt. Der flachere Lastanstieg bei Überschreiten der Kraft F_i ermöglicht den Ausgleich von Toleranzunterschieden.

[0057] Im Ausführungsbeispiel ist in den Figuren 1 und 2 eine mögliche Ausführung einer Verbindungsanordnung 1 dargestellt. Der erfindungsgemäße stabförmige Abschnitt 22 mit einem Fließabschnitt 23 kann jedoch unabhängig von der Gestaltung der Verbindungsanordnung 1 und unabhängig davon, ob die Verbindungsanordnung 1 zum nachträglichen Anschluss eines ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteils 2 an ein zweites kraftaufnehmendes Bauwerksteil 3 vorgesehen ist, oder ob das erste kraftaufnehmende Bauwerksteil 2 am zweiten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 3 hergestellt, beispielsweise aus Beton gegossen wird, vorteilhaft sein. Auch andere Gestaltungen von Druckelementen 8, 45 können vorteilhaft sein.

[0058] Die stabförmigen Abschnitte 22 können in allen Ausführungsbeispielen außerhalb des Fließabschnitts 23 einen konstanten Außendurchmesser oder Abschnitte mit unterschiedlichen Außendurchmessern aufweisen und als Glattstab, Gewindestab, Betonstahlstab oder beliebige Kombination dieser Ausführungen ausgebildet sein. Die Verankerung der Druckelemente 8, 45 im zweiten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 3 kann geeignet gewählt werden und ist nicht auf die dargestellten Ausführungen und Kombinationen mit stabförmigen Abschnitten 22 beschränkt. Die Verankerung der Druckelemente 8, 45 im zweiten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 3 kann beispielsweise als Druckstab 19, Druckplatte 35 oder auf andere geeignete Weise zur Einleitung von Druckkräften ausgebildet sein und beliebig mit den beschriebenen Gestaltungen von stabförmigen Abschnitten 22 kombiniert werden.

[0059] In allen Ausführungsbeispielen sind die Druckelemente 8, 45 zur Einbettung im zweiten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 3 vorgesehen. Alternativ kann bei

allen Ausführungsbeispielen auch eine Einbettung im ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteil 2 vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Verbindungsanordnung zur kraftübertragenden Anbindung eines ersten kraftaufnehmenden Bauwerksteils (2) an ein zweites kraftaufnehmendes Bauwerksteil (3) umfassend zugkraftübertragende Mittel, querkraftübertragende Mittel und druckkraftübertragende Mittel, wobei die druckkraftübertragenden Mittel mindestens ein Druckelement (8, 45) mit einem stabförmigen Abschnitt (22) umfassen, wobei der stabförmige Abschnitt (22) zur Anordnung in einer Trennfuge (4) zwischen den Bauwerksteilen (2, 3) vorgesehen ist, und wobei der stabförmige Abschnitt (22) aus einem metallischen Werkstoff besteht,
dadurch gekennzeichnet, dass der stabförmige Abschnitt (22) einen Fließabschnitt (23, 23') mit konstanter, gegenüber dem stabförmigen Abschnitt (22) verringerter Querschnittsfläche aufweist.
2. Verbindungsanordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt des Fließabschnitts (23, 23') und die Länge des stabförmigen Abschnitts (22) so aufeinander abgestimmt sind, dass das Material im Fließabschnitt (23, 23') unter Druckbelastung seine Elastizitätsgrenze erreicht, bevor der stabförmige Abschnitt (22) ausknickt.
3. Verbindungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche des Fließabschnitts (23, 23') 55% bis 80%, insbesondere 56% bis 76% der größten Querschnittsfläche des stabförmigen Abschnitts (22) beträgt.
4. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Breite (b) des Fließabschnitts (23, 23') 15% bis 25%, insbesondere 17% bis 23% des größten Außendurchmessers (d) des stabförmigen Abschnitts (22) beträgt.
5. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Breite (b) des Fließabschnitts (23, 23') 3 mm bis 15 mm beträgt.
6. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass der Fließabschnitt (23, 23') an mindestens einer Seite von einem Absatz (24) begrenzt ist.

7. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass der stabförmige Abschnitt (22) außerhalb des Fließabschnitts (23, 23') als Glattstab oder Gewindestab mit konstantem Außendurchmesser ausgebildet ist.
8. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7
dadurch gekennzeichnet, dass das Druckelement (8) ein Druckstab (19) ist oder dass das Druckelement (45) eine Druckplatte (35) zur Einbettung in ein Bauwerksteil (2, 3) umfasst.
9. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass das Druckelement (8, 45) mindestens zwei Fließabschnitte (23, 23') umfasst.
10. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsanordnung (1) so ausgebildet ist, dass das erste kraftübertragende Bauwerksteil (2) nach Fertigstellung des ersten kraftübertragenden Bauwerksteils (2) und des zweiten kraftübertragenden Bauwerksteils (3) an dem zweiten Bauwerksteil (3) fixiert werden kann.
11. Bauwerk mit einer Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10.
12. Bauwerk nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die Breite (b) des Fließabschnitts (23, 23') 5% bis 10% der Breite (f) der Trennfuge (4) beträgt.
13. Bauwerk nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet, dass Abstand (c) des Fließabschnitts (23, 23') zum ersten Bauwerksteil (2) weniger als 50% der Breite (f) der Trennfuge (4), insbesondere weniger als 40% der Breite (f) der Trennfuge (4) beträgt.
14. Bauwerk nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass das erste kraftaufnehmende Bauwerksteil (2) über mindestens drei Druckelemente (8, 45) mit einem Fließabschnitt (23) mit dem zweiten kraftaufnehmenden Bauwerksteil (3) verbunden ist, wobei insbesondere der Abstand (g) benachbarter Druckelemente (8, 45) mindestens 8 cm beträgt.
15. Bauwerk nach einem der Ansprüche 11 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass das erste Bauwerksteil (2) ein Stahlteil oder ein Stahlbetonteil ist.

16. Bauwerk nach einem der Ansprüche 11 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Verbindungs-
anordnung (1), die jeweils zugkraftübertragende Mit-
tel, querkraftübertragende Mittel und druckkraftü-
bertragende Mittel umfasst, ein Modul (40, 41, 42) 5
bildet, wobei das Modul (40, 41, 42) mindestens zwei
Druckelemente (8, 45) umfasst, wobei insbesondere
jedes Modul (40, 41, 42) eine in Längsrichtung der
Trennfuge (4) gemessene Breite (h) von mindestens
30 cm aufweist. 10
17. Bauwerk nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet, dass das erste Bau-
werksteil (2) über mindestens zwei, insbesondere
über mindestens drei Module (40, 41, 42) mit dem 15
zweiten Bauwerksteil (3) verbunden ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

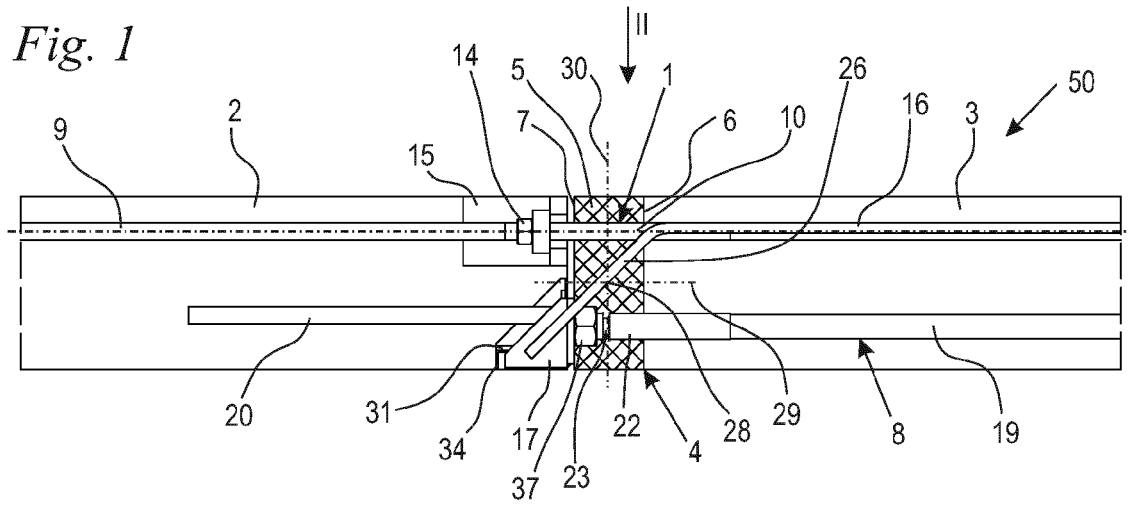


Fig. 2

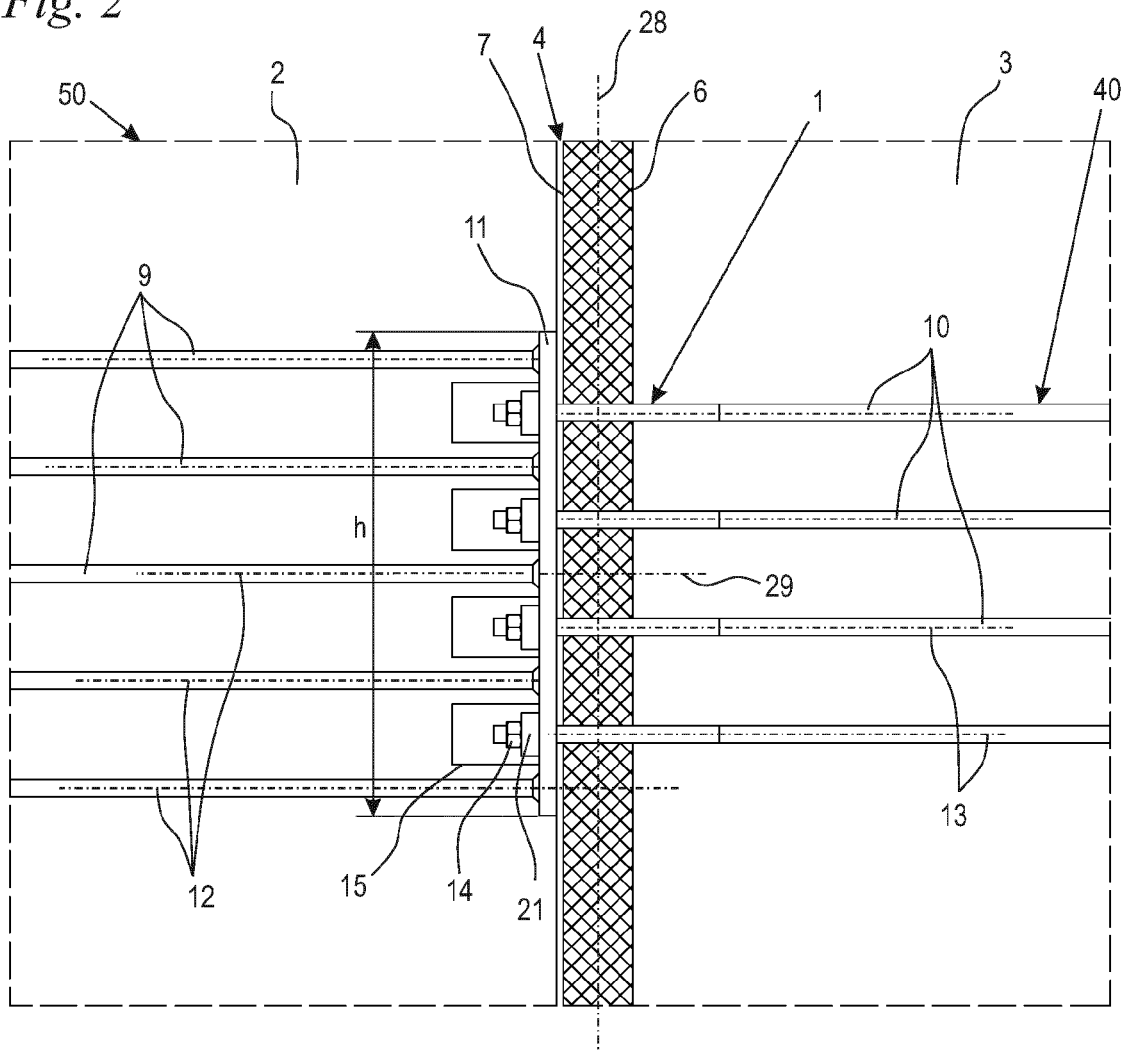


Fig. 3

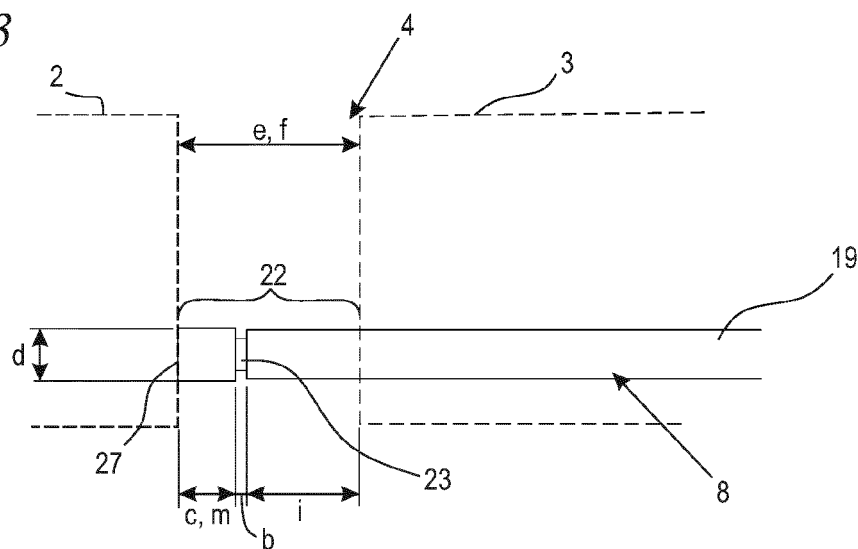


Fig. 4

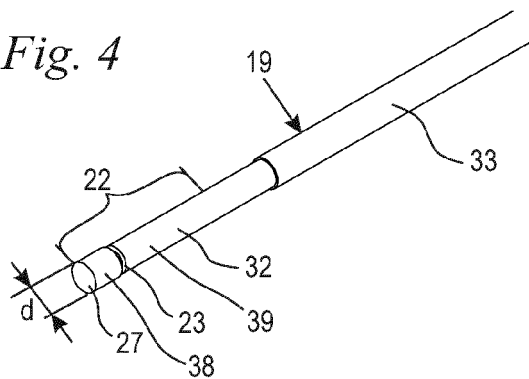


Fig. 5

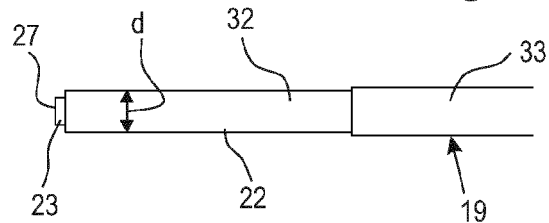


Fig. 6

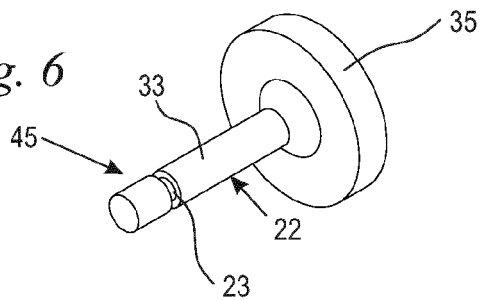


Fig. 7

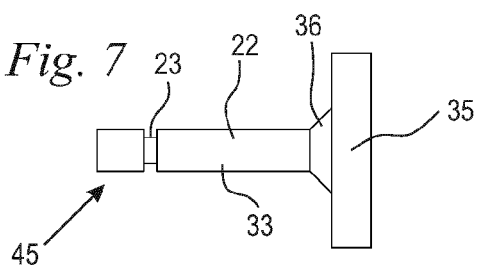
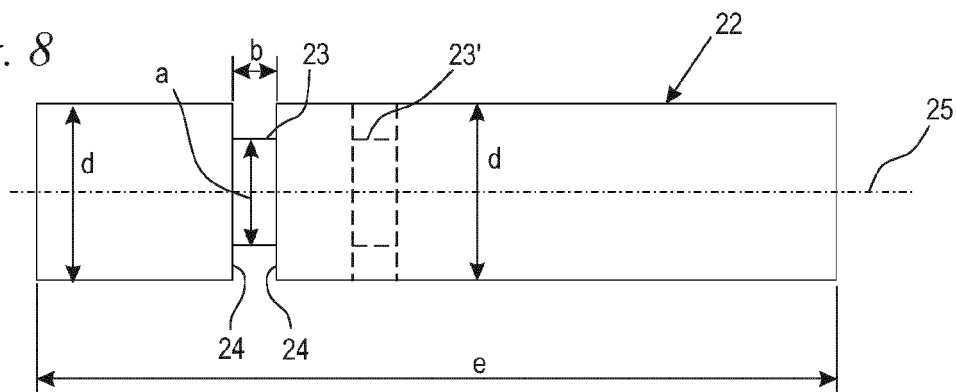
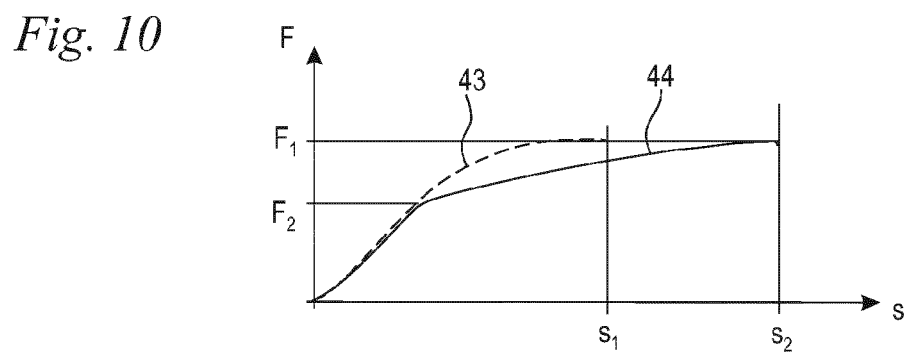
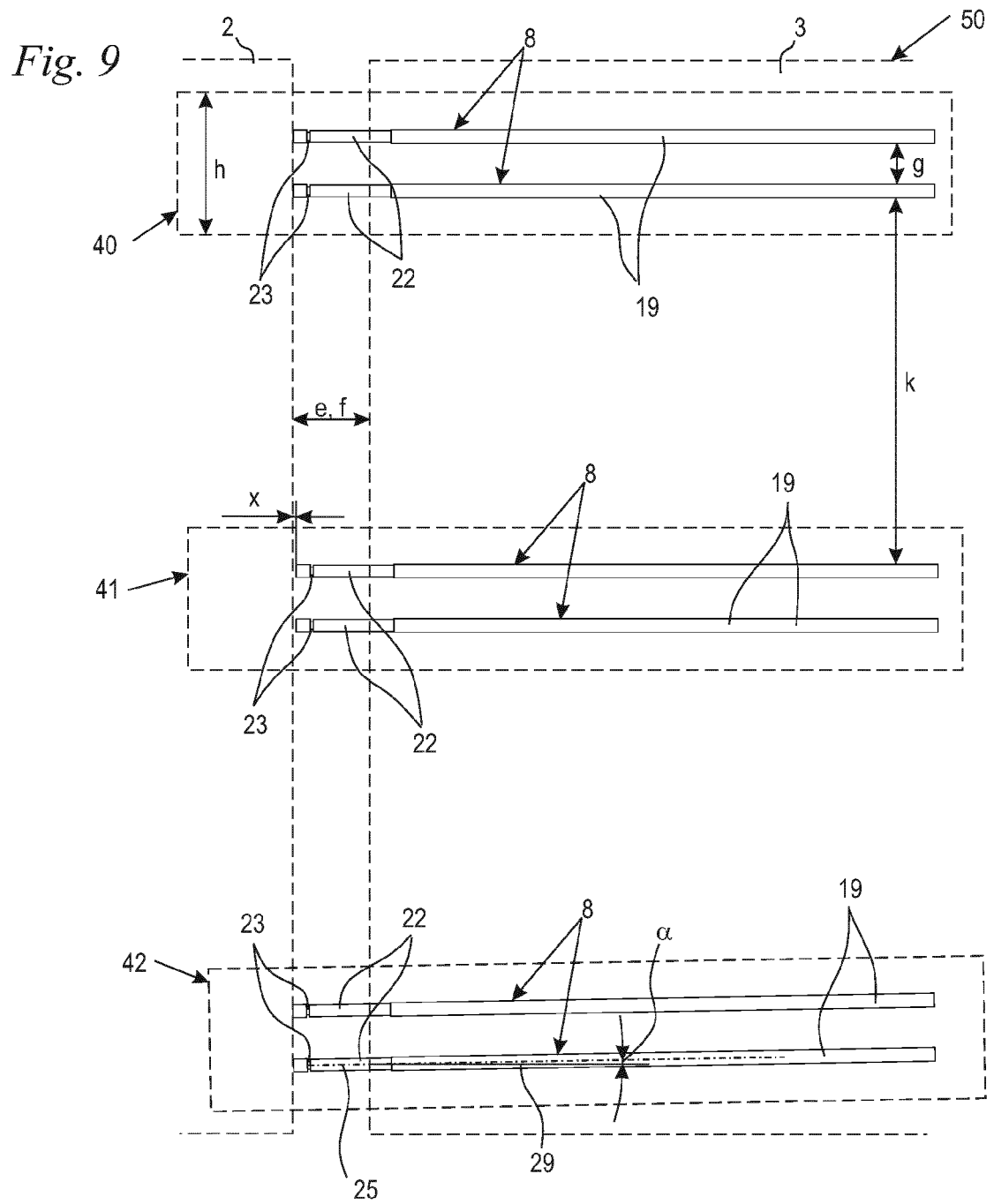


Fig. 8







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 19 3694

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 060 687 A1 (PLAKABETON SA [BE]) 20. Mai 2009 (2009-05-20) * Absätze [0038] - [0043], [0046], [0050] - [0052]; Abbildungen 1,4-6 *	1-17	INV. E04B1/00
X	EP 1 457 619 A1 (SCHOECK BAUTEILE GMBH [DE]) 15. September 2004 (2004-09-15) * Absätze [0003] - [0005], [0020] - [0025]; Abbildungen 3-5 *	1-17	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E04B E04G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. Dezember 2023	Prüfer Melhem, Charbel
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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 23 19 3694

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

07-12-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2060687	A1	20-05-2009	KEINE
EP 1457619	A1	15-09-2004	DE 10310896 A1
		EP 1457619 A1	23-09-2004
			15-09-2004

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 4036338 A1 [0002]