

(19)



(11)

**EP 4 273 350 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**08.11.2023 Patentblatt 2023/45**

(21) Anmeldenummer: **23168859.9**

(22) Anmeldetag: **20.04.2023**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**E04G 21/14** (2006.01) **E04G 11/18** (2006.01)  
**E04G 11/10** (2006.01) **E04B 2/86** (2006.01)  
**E04B 1/41** (2006.01) **E04C 5/16** (2006.01)  
**E04C 5/18** (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**E04G 11/10; E04G 11/18; E04G 21/14;**  
**E04G 21/142; E04G 21/145**

(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**

(30) Priorität: **04.05.2022 EP 22171504**  
**23.06.2022 EP 22180627**

(71) Anmelder: **Weidner, Georg**  
**97854 Steinfeld (DE)**

(72) Erfinder: **Weidner, Georg**  
**97854 Steinfeld (DE)**

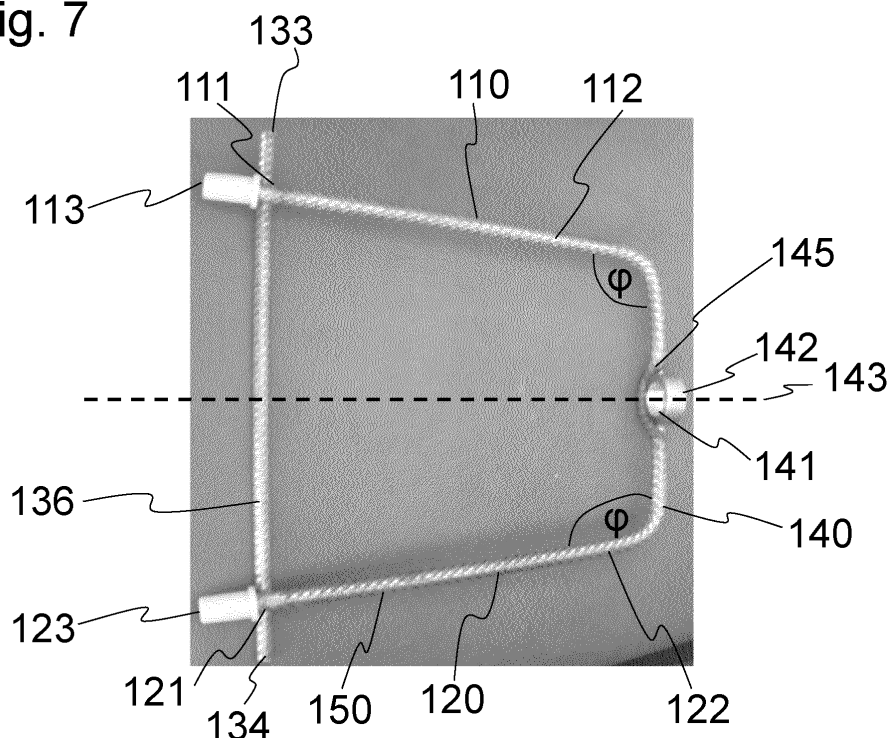
(74) Vertreter: **Götz, Georg Alois**  
**Intellectual Property IP-GÖTZ**  
**Patent- und Rechtsanwälte**  
**Am Literaturhaus, Königstrasse 70**  
**90402 Nürnberg (DE)**

### (54) MONTAGESYSTEM MIT AUFSTANDSFUSS UND WANDABSTANDHALTER

(57) Die Erfindung betrifft Montagesystem (200) mit einem Transportanker (210), einem Aufstandsfuß (220a,b,c) und einem Abstandhalter (100) zum Halten eines Abstands zwischen Beton-Schalungsseiten oder Betonteilen, insbesondere zwischen Beton-Wänden oder den Betonschalen (301, 302) einer Beton-Doppel-

wand (300), welcher Abstandhalter (100) eine Verbindungsbrücke (140) aufweist, wobei die Verbindungsbrücke (140) eine Verbindungseinrichtung oder einen Verbindungsteilbereich (234) zum Verbinden mit einem Aufstandsfuß (220a,b,c) eines Montagesystems (200) aufweist.

Fig. 7



EP 4 273 350 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Montagesystem mit einem Abstandhalter und einem Aufstandsfuß.

**[0002]** Die Erfindung betrifft allgemein die Herstellung von Betondoppelwänden, insbesondere in einem Betonfertigteilewerk, aus zwei Stahlbetonschalen. Die Betonschalen werden typischerweise in Betonfertigteilewerken hergestellt und sind parallel zueinander und mit einem Abstand zueinander angeordnet. Der durch den Abstand gebildete Zwischenraum kann auf der Baustelle mit Vorort-Beton oder einem sonstigen Material verfüllt werden. Zum Zweck der Herstellung der Betonschalen, der Verfüllung und zu Transportzwecken werden in den fließfähigen Beton verschiedene Befestigungs- und Verankerungsmittel eingebaut. Beim Ausfüllen des Zwischenraums der Doppelwand auf der Baustelle mit flüssigem Beton muss insbesondere die Doppelwand durch Klammern oder Befestigungsmittel gegen Betondruck gesichert werden. Betondruck entsteht allgemein, wenn beim Ausbetonieren des Zwischenraums der Doppelwand mit fließfähigem Beton die Betonschalen durch den Druck des Beton auseinandergedrückt werden.

**[0003]** Die AU 200 031 307 B3 betrifft eine doppelseitige magnetische Haltevorrichtung mit einem Sockel und einem Vorsprung. Die Haltevorrichtung ist mit einem starken magnetischen Material, bspw. Neodym hergestellt. Der Durchmesser des Vorsprungs ist so ausgebildet, dass er gleitend in eine Gewindeaufnahme einer Ankerhülse geschoben werden kann.

**[0004]** Die EP 1 045 087 B1 zeigt einen Transportanker zur Verankerung von Verschalungen und Gerüsten, der vertieft in eine Betonwand eingegossen ist. Um den Schraubkanal des Transportankers während des Nichtgebrauchs vor Korrosion zu schützen, ist ein Stopfen vorgesehen, der nach Herausnahme des Aussparungskörpers in den Schraubkanal einsetzbar ist.

**[0005]** Die US 2017/0298617 A1 betrifft ein Montagesystem mit einem Aussparungskörper der einen konischen Schaft aufweist. Der Sockel des Aussparungskörpers kann mittels eines Haftmagneten an der Verschalungswandung befestigt werden. Am verjüngten Ende des Schafts ist ein weiterer kreiszylindrischer Schaftabschnitt vorgesehen, auf den ein Verankerungsmittel aufgeschoben werden kann. An diesen zylindrischen Abschnitt schließt ein Außengewinde an, auf das ein Transportanker mit einer Verankerungsringscheibe aufgeschraubt werden kann.

**[0006]** Aus dem BGW-online-Katalog ([https://www.bow-bohr.de/pdf/Deutsch\\_Gesamt.pdf](https://www.bow-bohr.de/pdf/Deutsch_Gesamt.pdf), dortige Seite 163, aufgerufen am 29.4.2022) sind für eine Produktion von Doppelwänden im Betonfertigteilewerk Abstandhalter beschrieben, welche als Einbauteil im Betonteil eingesetzt werden. Einer dieser Abstandhalter weist eine der ersten Betonschale zugeordnete Kreuzstruktur auf, von der ein Quersteg beim Betonieren der zweiten Schale den durch die Schwerkraft hervorgerufenen Druck von der bereits betonierten, ersten Schale

aufnimmt, welche nach oben gewendet wurde.

**[0007]** Die im Stand der Technik bekannten Abstandhalter und Montagesysteme sind in ihrer Funktionalität begrenzt, sodass weitere verschiedene Befestigungs- und Verankerungsmittel zum Herstellen einer Doppelwand notwendig sind, was die Teilezahl und damit die Kosten zum Herstellen einer Doppelwand erhöht.

**[0008]** Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile aus dem Stand der Technik zu eliminieren und Befestigungs- und Verankerungsmittel zum Herstellen einer Doppelwand bereitzustellen, die eine ausreichende Stabilität gewährleisten und möglichst wenig Material bzw. Teile benötigen.

**[0009]** Die Aufgabe wird gelöst durch ein Montagesystem gemäß Anspruch 1 gelöst. Optionale Ausführungen sind den Unteransprüchen und der Beschreibung zu entnehmen.

**[0010]** Optionaler Bestandteil der Erfindung ist insbesondere ein Abstandhalter, der aufweist

- einen ersten Abstandhalterschenkel mit einer Betonschale zugeordneten Verbreiterung oder sonstigen Rückverankerung, wobei die Verbreiterung oder sonstige Rückverankerung einem ersten Schenkelende des ersten Abstandhalterschenkels zugeordnet ist, und eine dem ersten Schenkelende des ersten Abstandhalterschenkels zugeordnete erste Abdeckung,
- einen zweiten Abstandhalterschenkel mit einer der Betonschale zugeordneten Verbreiterung oder sonstigen Rückverankerung, wobei die Verbreiterung oder sonstige Rückverankerung einem ersten Schenkelende des zweiten Abstandhalterschenkels zugeordnet ist, und eine dem ersten Schenkelende des zweiten Abstandhalterschenkels zugeordnete zweite Abdeckung,
- wobei der erste Abstandhalterschenkel und der zweite Abstandhalterschenkel an oder jeweils im Bereich eines einer weiteren Betonschale zugeordneten zweiten Schenkelendes durch eine Verbindungsbrücke miteinander verbunden sind und die Verbindungsbrücke eine Verbindungseinrichtung oder einen Verbindungsteilbereich zum Verbinden mit einem Aufstandsfuß aufweist.

**[0011]** Die Verbindungsbrücke zwischen den Abstandhalterstäben bzw. -schenkeln kann die Kreuzstruktur der bereits im Stand der Technik bekannten Abstandhalter ersetzen. Das Abrutschen oder Durchrutschen der ersten Betonschale beim Herstellen der zweiten Betonschale wird dann nicht mehr, wie im Stand der Technik, durch die Kreuzstruktur verhindert, sondern durch die Verbindungsbrücke. Damit können zur Einsparung von Bauteilen zwei Abstandhalter durch einen einzigen Abstandhalter ersetzt werden, der weitere vorteilhafte Eigenschaften aufweist. Zusätzlich ist am anderen Ende des Abstandhalters, also dem der zweiten Betonschale zugeordneten Ende, eine Verbreiterung oder sonstige

Rückverankerung angeordnet. Diese Verbreiterung hält im Zusammenwirken mit der Verbindungsbrücke der ersten Betonschale die Betonschalen auch gegen Betondruck beim Betonieren des Zwischenraums in Position. Die ersten Schenkelenden stehen beim Ausbilden der zweiten Betonschale mittels Wendestation auf der Verschalungswandung des Verschalungstisches auf, weshalb die Betondeckung der ersten Schenkelenden nur gering ausfällt oder ganz entfällt. Um die Schenkelenden aus Bewehrungsstahl trotzdem gegen Rost zu schützen, sind die Schenkelenden mit Kunststoffkappen abgedeckt.

**[0012]** In einer bevorzugten Weiterbildung bilden die Abstandhalterschenkel und die Verbindungsbrücke die Teilabschnitte eines C-förmigen oder U-förmigen Bügels, wobei die Abstandhalterschenkel die U- bzw. C-Schenkel und die Verbindungsbrücke einen U- bzw. C-Mittelabschnitt ausbilden.

**[0013]** Der Abstandhalter nähert in einer besonders vorteilhaften Ausföhrung der Erfindung eine U-Form an, also mit länglichen U-Schenkeln und einem gegenüber den U-Schenkeln verkürzten U-Mittelabschnitt. Je nach konkreter Geometrie und Lage der Abstandhalter sind freilich bspw. auch C-, V-, H- oder A-Formen impliziert. Vereinfacht wird trotzdem nachfolgend nur die U-Geometrie verwendet. Solche offenen Bügelgeometrien mit freien Schenkelenden haben sich gegenüber geschlossenen Bügelgeometrien (z.B. gebogenen Einstrangvierecken oder -ellipsen) als besonders vorteilhaft zum Herstellen von Betondoppelwänden herausgestellt und können geschlossene Bügelgeometrien ersetzen. Die freien Schenkelenden der offenen Bügelgeometrien können beim Herstellen der zweiten Betonschale einfach in den fließfähigen Beton der zweiten Betonschale mit geringem Widerstand eintauchen. Sobald die freien Schenkelenden auf dem Schalungsboden der zweiten Betonschale aufstehen, kann dies die Herstellungsanordnung statisch entlasten und zusätzlich stabilisieren. Würden statt offenen Bügelgeometrien geschlossene Bügelgeometrien verwendet werden, müsste die Verbindungsbrücke zwischen den ersten Schenkelenden sehr stabil ausgebildet sein. Nur so könnte beim Eintauchen in den Beton der zweiten Betonschale ein Abstandhalter die Last der darauf aufliegenden ersten Betonschale tragen, ohne zu verbiegen. Anstelle einer zweiten Verbindungsbrücke werden bei allen Abstandhalterschenkeln freie erste Schenkelenden mit Verbreiterungen bzw. sonstigen Rückverankerungen angeordnet. Einzig bei Abstandhaltern, die gleichzeitig als Transportanker zum Anheben der ausgehärteten Doppelwände verwendet werden sollen, können zusätzlich stabilisierte geschlossene Bügelgeometrien (bspw. offenbart in der noch unveröffentlichten europäischen Patentanmeldung mit der Anmeldenummer EP 22164965.0 desselben Anmelders, siehe auch Figuren 7 - 9) vorgesehen sein.

**[0014]** Besonders kostengünstig kann der Abstandhalter hergestellt werden, wenn der C-förmige oder U-förmige-Bügel einstückig und aus einem Stab- oder

Strangmaterial gebogen ist.

**[0015]** Der U-Bügel für die Abstandhalter kann bspw. besonders kostengünstig aus Betonrippenstahl vom Typ BSt 500 gefertigt werden. Ebenso können die Verbreiterungen als Quer- oder Schrägstege aus demselben Betonrippenstahl wie der U-Bügel gefertigt und anschließend mit dem U-Bügel verschweißt werden. Typischerweise schließen die Abstandhalterschenkel mit der Verbindungsbrücke einen rechten Winkel ein, d.h. die Schenkel stehen senkrecht zum U-Mittelabschnitt. Durch diese Anordnung wird vermieden, dass nach dem Wenden der ersten Betonschale das Gewicht der ersten Betonschale die U-Schenkel verbiegt.

**[0016]** Es können jedoch auch Montagesysteme und Einbauweisen vorgesehen sein, bei denen es vorteilhaft ist, wenn die Abstandhalterschenkel als U-Schenkel jeweils mit der Verbindungsbrücke als U-Mittelabschnitt einen U-Profilwinkel einschließen und der U-Profilwinkel mehr als 90°, vorzugsweise zwischen 95° und 105°, beträgt. Eine solche Ausbildung kann insbesondere dann vorteilhaft sein, wenn die ersten Schenkelenden, also die Kreuzstrukturen zuerst in eine Betonschale eingebaut werden und die Verbindungsbrücke erst anschließend in ein weiteres Bauteil eingebaut wird.

**[0017]** Vorzugsweise weist die Verbindungseinrichtung der Verbindungsbrücke einen Aufnahmedurchgang oder sonstigen Platzhalter auf, der von dem Aufstandsfuß durchsetzt oder durchsetzbar ist.

**[0018]** Durch einen Aufnahmedurchgang oder einen sonstigen Platzhalter ist an dem Abstandhalter ein Aufstandsfuß befestigbar, mit dem der Abstandhalter vor dem Herstellen der ersten Betonschale an der Verschalungswand befestigt werden kann. Der Aufnahmedurchgang oder der sonstige Platzhalter für den Aufstandsfuß ist vorzugsweise mittig am oder im Bereich der Verbindungsbrücke angeordnet, um die Last von dem Aufstandsfuß möglichst gleichmäßig ins Bauteil einzuleiten. Der Aufnahmedurchgang ist von einer Umfangswandung begrenzt, die geschlossen ist oder einen Querschnitt für einen radialen Einschub des Aufstandsfußes aufweist.

**[0019]** Statisch besonders vorteilhaft ist der Aufnahmedurchgang mit einem Ring oder einer Muffe gebildet und die Verbindungsbrücke weist eine Kehlung oder eine Krümmung zur komplementären oder formschlüssigen Anlage an die Muffe auf.

**[0020]** Durch einen Ring oder eine Muffe kann besonders kostengünstig ein Aufnahmedurchgang für einen Aufstandsfuß bereitgestellt werden. Der Ring oder die Muffe sind vorzugsweise mit der Verbindungsbrücke verschweißt. Nachfolgend wird vereinfacht von Muffe geschrieben, ein Ring oder ein vergleichbares Verbindungsstück ist damit impliziert. Die Verbindungsbrücke verläuft vorzugsweise entsprechend dem Kreisbogen eines Halbkreises und bildet somit eine Krümmung oder Kehlung für eine Aufnahme zur komplementären Anlage der Muffe. Die Muffe verbleibt nach dem Aushärten als verlorenes Bauteil in der ersten Betonschale. Daher kann

für eine kostengünstige Variante des Abstandhalters vorgesehen sein, den Aufnahmedurchgang mit einem Kunststoffbauteil als Muffe auszubilden. Durch die Aufnahme der Muffe in einer Kehlung ist die Mittelachse der Muffe im Wesentlichen in derselben Ebene wie die Stabachsen bzw. Schenkelachsen der Abstandhalterschenkel. Dasselbe gilt im montierten Zustand für die Mittelachsen des Aufstandsfußes bzw. Transportankers. Dadurch werden Zugkräfte am Transportanker besonders gleichmäßig über die Doppelwand verteilt.

**[0021]** Alternativ ist die Verbindungseinrichtung der Verbindungsbrücke mit einem dem Aufstandsfuß eigenen Aufnahmedurchgang verbindbar oder verbunden, wobei der Aufnahmedurchgang von der Verbindungsbrücke durchsetzt ist. In diesem Fall ist die Verbindungseinrichtung als mittiger Teilbereich des U-Mittelabschnitts ausgebildet, der optional ein zusätzliches Verbindungsmittel aufweist. Das zusätzliche Verbindungsmittel kann ein Schweißbereich sein, an dem der U-Mittelabschnitt mit einem Schaft eines Montagesystems verschweißt werden kann. Der Schaft des Montagesystems ist als Querlochlöhse ausgebildet. Der Aufnahmedurchgang ist zweckmäßig als Querloch einer Querlochlöhse gebildet. Die Querlochlöhse kann ein Innengewinde zum Verschrauben mit einer Haftscheibe des Aufstandsfußes oder eine sonstige Kopplungseinrichtung aufweisen. Der wesentliche Vorteil dieser Ausführung liegt in der kostengünstigen Realisierbarkeit. So entfällt das Ausbilden einer Krümmung oder Kehlung im U-Bügel des U-Mittelabschnitts, ebenso wie ein zusätzlicher Transportanker.

**[0022]** Vorzugsweise ist der Aufnahmedurchgang mit einem Ring oder einer Muffe gebildet, wobei der Ring oder die Muffe ein oder mehrere Mittel für einen Anschlag für den Aufstandsfuß aufweisen.

**[0023]** Durch den Anschlag kann die Muffe auf den Aufstandsfuß aufgeschoben bzw. aufgesteckt werden. Dies ermöglicht eine schnelle fehlerfreie Montage. Durch den Anschlag kann nämlich ein Mindestabstand zur Verschalungswand und damit eine Mindestbetondeckung für die Verbindungsbrücke gewährleistet bleiben.

**[0024]** Das oder die Mittel für den Anschlag sind mittels einer Stirnwandung oder einer Konizität der Innenwandung des Rings, der Muffe oder des Aufnahmedurchgangs gebildet.

**[0025]** Der Aufnahmedurchgang der Muffe bildet eine Führung bzw. Zentrierung für den Aufstandsfuß. Dadurch wird der Abstandhalter am Aufstandsfuß gegen ein unbeabsichtigtes Verrutschen in radialer Richtung gesichert. Die Sicherung des Abstandhalters in axialer Richtung, also entlang der Mittelachse des Aufnahmedurchgangs kann durch eine Gewindehülse erfolgen, wobei die Gewindehülse einem Transportanker oder sonstigem Bauteil zugeordnet werden kann. Der Anschlag kann durch eine komplementäre Konizität gebildet werden, also durch eine Außenkonizität des Schafts des Aufstandsfußes und eine Innenkonizität der Muffe.

**[0026]** Die Verbreiterungen oder Rückverankerungen

der ersten Stabenden der Abstandhalterschenkel sind vorzugsweise mit kreuzartigen Strukturen gebildet, bei denen mindestens ein Quer- oder Schrägsteg jeweils mit den Abstandhalterschenkeln verschweißt ist. Typischerweise sind die die Verbreiterungen, insbesondere die Quer- oder Schrägsteg, der einzelnen Abstandhalterschenkel voneinander getrennt ausgebildet. Um zu verhindern, dass die Abstandhalterschenkel durch die oben aufliegende erste Betonschale auseinandergedrückt werden, können die Quer- oder Schrägsteg durch einen zusätzlichen und optionalen Verbindungsstab miteinander verbunden werden.

**[0027]** Im Rahmen einer weiteren vorteilhaften Ausbildung der Erfindung sind die Verbreiterungen oder Rückverankerungen mit kreuzartigen Strukturen gebildet und die Verbreiterungen oder Rückverankerungen sind als Abschnitte eines gemeinsamen Verbindungsstabs zum Verbinden der Abstandhalterschenkel ausgebildet.

**[0028]** Die eingangs genannte technische Erfindungsaufgabe wird durch ein Montagesystem gelöst. Das Montagesystem weist einen Abstandhalter, optional in der der bereits beschriebenen Varianten, zum Halten eines Abstands zwischen Beton-Schalungsseiten oder Betonteilen, insbesondere zwischen Beton-Wänden oder den Betonschalen einer Beton-Doppelwand auf, insbesondere einen Abstandhalter in einer der bereits beschriebenen Varianten. Das Montagesystem umfasst ferner einen Aufstandsfuß zum Abstützen oder Befestigen der Abstandhalter an einer Verschalungswandung.

**[0029]** Die Verschalungswandung kann ein Verschalungstisch sein. Der Aufstandsfuß kann in einem erfindungsgemäßen Montagesystem auch einem Aussparungskörper entsprechen. Der Aufstandsfuß weist einen Sockel, vorzugsweise eine dauermagnetische Haftscheibe zur Befestigung an einer magnetisierbaren Verschalungswandung auf. An den Sockel schließt ein, vorzugsweise länglicher, Schaft an, der in einer der nachfolgend beschriebenen Ausführungen mit dem Abstandhalter koppelt und dabei einen Abstand des Abstandhalters zur Verschalungswandung und damit eine ausreichende Betondeckung gewährleistet. Der Aufstandsfuß kann einteilig oder mehrteilig ausgebildet sein. Insbesondere ist denkbar, dass Haftmagneten, Aufnahmen für den Abstandhalter und die Transportanker in separaten Bauteilen ausgeführt sind.

**[0030]** Für einen schnellen Zusammenbau des Montagesystems ist der Abstandhalter auf den Aufstandsfuß aufgesteckt oder aufsteckbar.

**[0031]** Steckverbindungen sind besonders schnell und damit kostengünstig realisierbar. Für zusätzlichen Halt des Abstandhalter am Aufstandsfuß können Schraubverbindungen oder Klemmverbindungen, gegebenenfalls unter Mitwirkung der Verbindungsbrücke vorgesehen sein.

**[0032]** In einer vorteilhaften Ausführungsform weist der Aufstandsfuß eine Wandung, insbesondere eine Stirnwandung, zur Bildung eines Anschlags mit einer ersten Wandung oder Stirnwandung eines Aufnahmedurch-

gangs, insbesondere mit einem Ring oder einer Muffe des Aufnahmedurchgangs, des Abstandhalters auf.

**[0033]** Vorzugsweise weist der Aufstandsfuß eine Außenkonizität oder einen sich verjüngenden Schaft auf, die bzw. der zur Bildung eines Anschlags komplementär zu einer Innenkonizität oder einer sich verjüngenden Innenwandung des Abstandhalters ausgebildet ist.

**[0034]** Der Abstandhalter wird auf den konischen Schaft des Aufstandsfußes aufgesteckt. Zu diesem Zweck weist die Muffe des Abstandhalters eine komplementäre, ebenfalls konische, umlaufende Innenwandung auf. Die komplementären Konusse stellen neben dem in axialer Richtung wirkenden Anschlag eine in radialer Richtung wirkende Führung oder Zentrierung bereit. Alternativ kann der Aufstandsfuß direkt mit dem Abstandhalter verschraubt werden, wenn der Aufnahmedurchgang ein entsprechendes Innengewinde aufweist. In diesem Fall können zusätzliche Transportanker entfallen. Eine weitere Alternative besteht darin, dass auf eine Verschraubung und damit einen Gewindebolzen am Aufstandsfuß verzichtet wird und der Abstandhalter durch die Schwerkraft auf dem Aufstandsfuß gehalten wird. Die Schwerkraft kann ausreichen, um den Abstandhalter beim Herstellen der ersten Betonschale in Position zu halten. Es sind auch Doppelwände denkbar, bei denen Abstandhalter teilweise mit und teilweise ohne zusätzliche Transportanker montiert sind. Ebenfalls können zusätzliche Montagehilfsmittel für die Wandmontage an den Verschalungswandungen vorgesehen sein.

**[0035]** In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Montagesystem einen Transportanker zum Befestigen des Abstandhalters an dem Aufstandsfuß auf. Der Transportanker dient zum Koppeln mit einem externen Lastaufnahmemittel oder einer Wandstütze. Transportanker und Abstandhalter können somit an einem einzigen Aufstandsfuß montiert werden, was die Teilezahl verringert und den Montagevorgang beschleunigt. Die Anzahl der Transportanker richtet sich danach, wie viele Wandstützen oder Lastaufnahmemittel zum Stützen oder Transport der Doppelwand benötigt werden.

**[0036]** Vorzugsweise weist der Aufnahmedurchgang, insbesondere der Ring oder die Muffe des Aufnahmedurchgangs, eine zweite Wandung oder Stirnwandung zur Bildung eines Anschlags mit dem Transportanker auf.

**[0037]** Für das Montagesystem besonders vorteilhafte Transportanker weisen eine querschnittliche Erweiterung zur Rückverankerung in einem Betonbauteil, insbesondere der weiteren Betonschale, auf, wobei im montierten Zustand die querschnittliche Erweiterung von dem Aufstandsfuß durchsetzt ist.

**[0038]** Die querschnittliche Erweiterung ist vorzugsweise als Ringscheibe ausgebildet und bildet eine zusätzliche Rückverankerung, Bewehrung bzw. einen zusätzlichen Widerhalt für das Montagesystem im Beton. Die Ringscheibe bildet nach dem Aushärten zusätzlich eine Aufstandsfläche für die erste Betonschale und verhindert damit, dass beim Herstellen der zweiten Betonschale die erste Betonschale am Wandabstandhalter

durchrutscht. Transportanker mit querschnittlichen Erweiterungen sind den noch unveröffentlichten europäischen Patentanmeldungen mit der Anmeldenummer EP 20210558.1 und EP 21182386.9 desselben Anmelders zu entnehmen. Vorzugsweise bildet die querschnittliche Erweiterung des Transportankers den Anschlag mit dem Aufnahmedurchgang aus.

**[0039]** Vorzugsweise weist der Aufstandsfuß ein Außengewinde oder ein Innengewinde zum Befestigen des Abstandhalters auf.

**[0040]** Das Außengewinde des Aufstandsfuß schließt vorzugsweise an das verjüngte Ende des Schafts als Gewindebolzen an und ist komplementär für das Innengewinde einer Gewindehülse des Transportankers ausbildbar oder ausgebildet. Das Innengewinde des Aufstandsfuß ist alternativ oder zusätzlich mit einer Bohrung in der Stirnwandung des Schafts gebildet und komplementär zu einem Außengewinde eines Transportstabs des Transportankers ausbildbar oder ausgebildet. Gewindeverbindungen sind besonders schnell und intuitiv montierbar.

**[0041]** In einer optionalen Weiterbildung ist die Verbindungsbrücke des Abstandhalters im montierten Zustand zwischen der Verschalungswandung und dem Außengewinde des Aufstandsfußes angeordnet oder die Verbindungsbrücke ist das Außengewinde des Aufstandsfußes umgebend angeordnet.

**[0042]** Das mit diesem Außengewinde verschraubte Bauteil bildet eine Anlage mit der Verbindungsbrücke bzw. der Muffe und verhindert so ein Abgleiten der Muffe vom Aufstandsfuß, insbesondere vom Schaft des Aufstandsfußes.

**[0043]** Das Montagesystem ist zum Herstellen und Anheben der Doppelwand bereits ausreichend, wenn der Transportanker einen Transportstab umfasst, wobei der Transportstab zu einem dem Aufstandsfuß weiter entfernten, entgegengesetzten oder beabstandeten Transportstabende oder Transportstababschnitt hin mit einem Transportstabfuß mit einer Verbreiterung oder konischen Erweiterung ausgebildet oder ausbildbar ist.

**[0044]** Der Vorteil dieser Variante des Montagesystems ist, dass diese Variante zum Herstellen einer Doppelwand ausreichend ist, weil der Transportanker zum Anheben der Doppelwand mit einem externen Transportmittel koppeln kann. Zusätzliche Systeme oder Abstandhalter können entfallen, was die Teilezahl senkt und die Lagerhaltung weiter vereinfacht. Transportanker mit Transportstab, beispielsweise mit Dywidag-DW15-Außengewinde, und Schlitzrohr sind der noch unveröffentlichten europäischen Patentanmeldung mit der Anmeldenummer EP 22164965.1 und der noch unveröffentlichten deutschen Patentanmeldung mit dem Aktenzeichen DE 10 2021 129 101.1 desselben Anmelders zu entnehmen. Besonders vorteilhaft kann ein solcher Transportanker rückstandsfrei aus der Doppelwand entfernt und wieder verwendet werden.

**[0045]** Vorzugsweise ist der der Abstandhalter mit faserverstärktem Beton, insbesondere verstärkt mit Glas-

fasern oder Kohlenstofffasern, bspw. Glasfaserbetonstahl, gebildet. Dasselbe kann für weitere Bauteile des Montagesystems gelten. Dadurch kann Eisen, insbesondere Betonrippenstahl eingespart werden. Durch die Verwendung nicht rostender Materialien können Rostschutzmaßnahmen, wie etwa die Kunststoffkappen an den Schenkelenden entfallen. Ebenso kann bei Herstellung der Doppelwand mit Abstandhaltern aus faserverstärktem Beton, insbesondere verstärkt mit Glasfasern oder Carbon-/Kohlenstofffasern, die Entstehung von Wärmebrücken vermieden werden, welche die Dämmeigenschaft der Doppelwand beeinträchtigen würden.

**[0046]** Weitere Einzelheiten, Merkmale, Merkmals(unter)kombinationen, Vorteile und Wirkungen auf Basis der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels {bzw. -beispiele} der Erfindung und den Zeichnungen. Diese zeigen in

- Fig. 1 ein zerlegtes Montagesystem einer ersten beispielhaften Ausführungsform der Erfindung in perspektivischer Darstellung, in
- Fig. 2 ein Montagesystem mit montiertem Abstandhalter auf dem Aufstandsfuß in der ersten beispielhaften Ausführungsform der Erfindung in perspektivischer Darstellung, in
- Fig. 3 eine Teilschnittdarstellung eines montierten Montagesystems der ersten beispielhaften Ausführungsform der Erfindung, in
- Fig. 4 ein montiertes Montagesystem der ersten beispielhaften Ausführungsform der Erfindung in perspektivischer Darstellung, in
- Fig. 5 ein zerlegtes Montagesystem einer zweiten beispielhaften Ausführungsform der Erfindung in perspektivischer Darstellung, in
- Fig. 6 ein montiertes Montagesystem der zweiten beispielhaften Ausführungsform der Erfindung in perspektivischer Darstellung, in
- Fig. 7 einen U-Bügel in einer beispielhaften alternativen Ausführungsform der Erfindung, in
- Fig. 8 ein montiertes Montagesystem der dritten beispielhaften Ausführungsform der Erfindung in perspektivischer Darstellung, in
- Fig. 9 ein montiertes Montagesystem einer vierten beispielhaften Ausführungsform der Erfindung in perspektivischer Darstellung und in
- Fig. 10 eine Explosionsdarstellung der vierten beispielhaften Ausführungsform der Erfindung.

**[0047]** Die Figuren sind lediglich beispielhafter Natur und dienen nur dem Verständnis der Erfindung. Die gleichen Elemente sind mit denselben Bezugszeichen versehen.

**[0048]** Figur 1 zeigt eine erste beispielhafte Ausführungsform eines Montagesystems 200 in zerlegtem Zustand, umfassend einen Abstandhalter 100, einen Transportanker 210 und einen Aufstandsfuß 220a. Der Abstandhalter 100 umfasst Bewehrungsstahl, der zu einem

im Wesentlichen U-förmigen Bügel 150 gebogen ist. Die freien Enden der U-Schenkel, also der Abstandhalterschenkel 110, 120, sind in der fertigen Doppelwand 300 vorzugsweise in derselben Betonschale, insbesondere der zweiten Betonschale 302 (vgl. Figur 4 oder 9) eingetaucht. Um die freien Enden und damit den U-Bügel 150 im ausgehärteten Beton zu verankern, sind im Bereich der freien Enden, also der ersten Schenkelenden 111, 121, zur Ausbildung einer Rückverankerung im ausgehärteten Beton Verbreiterungen 131, 132 vorgesehen. Diese Verbreiterungen 131, 132 sind in einem offenen Profil realisiert, in dem zwei oder mehr Stücke aus Betonstahl, insbesondere vergleichsweise kurze Stücke, als Querstege 133, 134 mit dem U-Bügel 150 verschweißt sind. Die ersten Schenkelenden 111, 121 sind gegen Rost durch Abdeckungen 113, 123 geschützt, wobei die Abdeckungen 113, 123 durch Kunststoffkappen gebildet sind, die auf die freien Schenkelenden 111, 121 aufgeschoben sind. Die Kunststoffkappen 113, 123 weisen für ihre eigene Verankerung im aus gehärteten Betonteil eine Verdickung 135 oder Auskragung auf. Eine Verbindungsbrücke 140 verbindet die daran angrenzenden zweiten Schenkelenden 112, 122 und bildet so den U-Mittelabschnitt des U-Bügels 150. Der Abstandhalter 100 ist im wesentlichen spiegelsymmetrisch zu einer Symmetrieebene ausgebildet, wobei in der Symmetrieebene die Mittelachse 143 des Durchgangs 141 bzw. der Muffe 142 liegt. Damit auch die Mittelachsen 223, 217 des Standfußes 220a bzw. des Transportankers 210 im montierten Zustand (siehe Figur 4 bzw. 9) in derselben Ebene wie die Schenkelachsen bzw. Stabachsen der Abstandhalterschenkel 110, 120 liegen, bildet die Verbindungsbrücke 140 einen Platzhalter bzw. eine Verbindungseinrichtung mit einem Aufnahmedurchgang 141, der von dem Aufstandsfuß 220a durchsetzt oder durchsetzbar ist.

**[0049]** Dafür ist außerdem der Aufnahmedurchgang 141 mit einer Muffe 142 gebildet, die in eine Kehlung 145 der Verbindungsbrücke 140 eingesetzt ist. Die Kehlung 145 des Bewehrungsstahls bildet quasi einen linienförmigen Kontakt mit der Außenwandung der Muffe 142. Die Muffe 142 ist komplementär oder formschlüssig in die Kehlung 145 eingelegt. Der U-Mittelabschnitt des U-Bügels 150 ist in drei Teilabschnitte unterteilt, wobei der erste Teilabschnitt und der dritte Teilabschnitt auf einer gedachten Geraden, bzw. in einer Flucht liegen und der zweite mittlere Teilabschnitt zu einer der Muffe 142 entsprechenden Kehlung 145 gekrümmt ist. Muffe 142 und Kehlung 145 können zusätzlich miteinander verschweißt sein.

**[0050]** Figur 2 und Figur 3 zeigen das Prinzip einer Montageanordnung zum Befestigen der Vorrichtung 100 an der Verschalungswandung 400 vor dem Betonieren. In Figur 2 ist der Abstandhalter 100 auf den Aufstandsfuß 220a aufgesteckt, wobei der Transportanker 210 daneben abgelegt ist. In Figur 3 ist der Transportanker 210 (geschnitten dargestellt) zum Befestigen des Abstandhalters 100 an dem Aufstandsfuß 220a mit dem Auf-

standsfuß 220a verschraubt. Nach dem Herstellen des Betonteils und dem Entfernen des Aufstandsfußes 220a, kann ein (nicht dargestelltes) Lastaufnahmemittel zum Anheben oder Abstützen des Betonteils mit dem Transportanker 210 verschraubt werden. Der Transportanker 210 weist eine zylindrische Hülse 212 mit einem Innengewinde 213 auf. An einer ersten Stirnseite der zylindrischen Hülse ist eine Ringscheibe 211 als querschnittliche Erweiterung angeordnet. Das Innengewinde 213 der Hülse 212 kann mit dem Außengewinde 222 eines Gewindebolzens 225 des Aufstandsfußes 220a verschraubt werden, wobei die Ringscheibe 211 von dem Gewindebolzen 225 durchsetzt ist. Ringscheibe 211 und Hülse 212 sind, vorzugsweise durch Tiefziehen hergestellt, einstückig ausgebildet. Die Ringscheibe 211 kann an der Muffe 142 und/oder einer Stirnwandung 226 des Schafts 221 berührend anliegen. Zugbelastungen im Bereich der Hülse 212 durch ein (nicht dargestelltes) einschraubbares Lastaufnahmemittel können sich über die Ringscheibe 211, die Muffe 142 (in Figur 3 geschnitten dargestellt) und die Verbindungsbrücke 140 (in Figur 3 gestrichelt dargestellt) gleichmäßig im Betonbauteil verteilen, womit die Bewehrung verbessert wird.

**[0051]** Der Durchmesser D1 der Ringscheibe 211 des Transportankers 210 überragt den Durchmesser D2 der Muffe 142 und kann daher eine zusätzliche, formschlüssig in das Betonfertigteileinbauteil einbetonierbare, Verankerungsfläche ausbilden. Quasi als zusätzlicher Aussparungskörper 214 für einen zusätzlichen Hohlraum 215, insbesondere für einen verlängerten Schraubkanal, ist im Bereich der zweiten Stirnseite der Hülse 212 auf die Hülse 212 eine formschlüssig und/oder reibschlüssig anliegende Hohlkappe 214 aufgesteckt. Der Hohlraum 215 ermöglicht, dass auch Gewindebolzen von externen Lastaufnahmemitteln in den Transportanker 210 eingeschraubt werden können, deren Länge die Länge der Gewindehülse 212 übersteigt. Die Hohlkappe 214 verschließt durch eine flächig anliegende Anlage an der Außenwand der Hülse 212 die Hülse 212 fluiddichtend gegenüber eindringendem fließfähigen Beton beim Betonieren. Die Hohlkappe 214 kann vollständig auf die Hülse 212 aufgeschoben werden, sodass die Hohlkappe 214 die Ringscheibe 211 berührt. Der Bereich der Hohlkappe 214 wird ganz oder teilweise in das Betonteil einbetoniert.

**[0052]** Die Herstellung von Betonschalen erfolgt meistens auf Schalungstischen, weshalb die Verschalungswandung 400 waagrecht ist und der Montagefuß als Aufstandsfuß 220a auf die Verschalungswandung 400 aufgesetzt ist. Allein durch die Schwerkraft kann der Abstandhalter 100 auf dem Aufstandsfuß 220a gehalten werden. Der Aufstandsfuß 220a ist so ausgebildet, dass im montierten Zustand Verbindungsbrücke 140, Muffe 142 und Ringscheibe 211 von fließfähigem Beton umhüllt und von Beton bedeckt werden können. Dadurch wird einerseits eine Betondeckung zum Schutz vor Witterungseinflüssen gewährleistet, zum anderen wird eine besonders sichere Verankerung von Transportanker 210 und Abstandhalter 100 im Betonteil erzeugt. Der Sockel

224 ist plattenartig, mit einer Außenkonizität 228 ausgebildet. Der Sockel 224 weist zum Abstützen oder Befestigen des Abstandhalters 100 eine Haftfläche 227 zur Anlage an die Verschalungswandung 400 und eine freie Fläche 229 auf. Der Sockel 224 weist einen Dauermagneten auf, um an einer magnetisierbaren metallischen Verschalungswandung 400 befestigt zu werden. Die Außenkonizität 228 erleichtert die Entnahme des Aufstandsfußes 220a aus dem ausgehärteten Betonteil. An der freien Fläche 229 des Aufstandsfußes 220a schließt der Schaft 221 an. Der Schaft 221 ist mit einer Abstufung bzw. mit einem gegenüber dem Durchmesser D3 des Sockels 224 verringerten Durchmesser D4 ausgebildet und weist ebenfalls eine Außenkonizität 230 auf. Der Durchmesser D4 des Schafts 221 reduziert sich also ausgehend von dem Sockel 224 hin zum Gewindebolzen 225.

**[0053]** Der Schaft 221 schließt mit einer Stirnwandung 226 ab, an die mit verringertem Außendurchmesser D5 oder einer Abstufung der Gewindebolzen 225 anschließt. Im montierten Zustand fallen die Mittelachsen 143, 217, 223 von Muffe 142, Transportanker 210 und Aufstandsfuß 220a zusammen. Die Mittel für den Anschlag 199 sind durch die Innenkonizität 144 der Muffe 142 und die dazu komplementäre Außenkonizität 230 des sich verjüngenden Schafts 221 gebildet.

**[0054]** Figur 4 zeigt eine mögliche Einbauanordnung eines erfindungsgemäßen Abstandhalters 100 in eine Doppelwand 300 mit einem Transportanker 210 in einer ersten Ausführung und dem zugeordneten Aufstandsfuß 220a. In der bevorzugten Einbauanordnung sind die Verbindungsbrücke 140, einschließlich der daran angrenzenden zweiten Schenkellenden 112, 122 der ersten Betonschale 301 zugeordnet. Die ersten Schenkellenden 111, 121 sind der zweiten Betonschale 302 zugeordnet. Die Länge der Abstandhalterschlenkel 110, 120 und damit die Länge der U-Schenkel des U-Bügels 150 legen die Breite des Zwischenraums 303 zwischen den Betonschalen 301, 302 fest.

**[0055]** Im Betonfertigteilewerk-Herstellungsprozess der Beton-Doppelwand 300 wird typischerweise zunächst die erste Betonschale 301 betoniert. Dafür wird der fließfähige Beton einem Schalungstisch 400 (vgl. Figur 2) mit Rüttelstation zugegeben, auf dem der Aufstandsfuß 220a mit Abstandhalter 100 und gegebenenfalls zusätzlichem Transportanker 210 aufsteht. Nach dem Verdichten, Aushärten und Trocknen wird die erste Betonschale 301 mittels einer Wendestation (nicht dargestellt) angehoben und dabei gewendet. Die freien ersten Schenkellenden 111, 121 des in der ersten Betonschale 301 verankerten U-Bügels 150 tauchen mit aufgesteckten Schutzkappen 113, 123 von oben in fließfähigen Beton für die zweite Betonschale 302 ein, der auf einem Schalungsboden 400 bereitgestellt ist. Die erste Betonschale 301 liegt auf der Verbindungsbrücke 140, der Muffe 142 und gegebenenfalls dem zusätzlichen Transportanker 210 auf. Durch Auflage auf diesen Bauteilen wird ein Durchrutschen der ersten Betonschale 301

nach unten verhindert. Währenddessen kann die Bildung der zweiten Betonschale 302 mit frischen Beton auf dem Schalungsboden erfolgen. Dabei können die Abdeckungen 113, 123 auf dem Schalungsboden für die zweite Betonschale 302 aufstehen oder mit sehr geringem Abstand dazu angeordnet sein. Von den mehreren Einzelteilen des Bausatzes 200 (vgl. Figur 3), verbleiben die Abstandhalter 100 und gegebenenfalls der zusätzliche Transportanker 210 vollständig oder teilweise im hergestellten Betonteil 300.

**[0056]** Gemäß Figur 5 kann das Montagesystem 200 in einer zweiten Ausführung einen alternativen Aufstandsfuß 220b und einen alternativen Transportanker 240 aufweisen. Der Transportanker 240 weist einen Abstandhalter- oder Transportstab 242 mit einem Außengewinde 245 auf. An einem ersten Stabende 251 des Transportstabs 242 ist ein Transportstabfuß 241 angeformt. Der Transportstabfuß 241 erweitert sich entlang der Längsachse 217 zum Stabende 251 hin und formt bei der Herstellung eines Betonteils mit Durchbruch am Durchbruch-Ende eine entsprechend konisch erweiterte Durchbruch-Öffnung, welche nach Entnahme des Transportankers 240 aus dem Betonteil-Durchbruch durch an sich bekannte konische Verschlussstopfen geschlossen werden kann. Auf den Transportstab 242 ist ein Aussparungsrohr 243 bzw. Hüllrohr (nachfolgend auch "Schlitzrohr") mit Längsschlitz (verdeckt), bis zu einem Anschlag 249, gebildet durch den Transportstabfuß 241, geschoben. Nach dem Aufstecken des bereits beschriebenen U-Bügel-Abstandhalters 100 auf den Außenkonus 230 des Aufstandsfuß 220b (vgl. hierfür auch Figur 2) wird das aus dem Schlitzrohr 243 und evtl. einem Aussteifungskörper (nicht dargestellt) herausstehende zweite Stabende 252 des Transportstabs 242 in eine mittige Bohrung (verdeckt) des Standfußes 220b zur Ausbildung einer Gewindeverbindung 244 eingeschraubt.

**[0057]** Sockel 224 und Schaft 221 entsprechen im Wesentlichen dem bereits beschriebenen Aufstandsfuß 220a (vgl. Fig. 2). Vor dem Verschrauben mit dem Transportanker 240 wird der Abstandhalter 100 durch die Haftmagneten des Sockels 242 bzw. durch die Schwerkraft auf dem Schaft 221 gehalten. Es können allerdings auch zusätzliche Befestigungsteile oder Montagehilfsmittel vorgesehen sein. Anstelle des Außengewindebolzens 225 (vgl. Figur 2) weist der Schaft 221 des Aufstandsfußes 220b der Figuren 5 und 6 an der Stirnwandung 226 eine Innengewindebohrung (Innengewinde verdeckt) für das komplementäre Außengewinde 245 des Transportstabs 242 auf. Aufgrund des im Vergleich zum Innendurchmesser des Schlitzrohres 243 (im entspannten Zustand) größeren Außendurchmessers des Außengewindes 245 wird beim Überschieben der Längsschlitz verbreitert und so das Schlitzrohr 243 in seinem Durchmesser aufgeweitet. Durch das Außengewinde 245 auf dem Transportstab 242 wird seine Kontaktfläche und damit seine Reibung mit dem Innenmantel des Schlitzrohres 243 vermindert, sodass sich der Transportstab 242 leichter in das Schlitzrohr 243 hineinschieben und herausziehen lässt.

Beim Herausziehen des Transportstabs 242 aus dem Schlitzrohr 243 schrumpft Letzteres in seinem Durchmesser und kann so leichter aus einem mit dem Schlitzrohr 243 geformten Durchbruch eines frisch gegossenen und erhärteten Betonteils herausgezogen werden.

**[0058]** Figur 6 zeigt eine Einbauanordnung eines erfindungsgemäßen Abstandhalters 100 in eine Doppelwand 300 mit einem Transportanker 240 in einer zweiten Ausführung und dem zugeordneten Aufstandsfuß 220b. Der Einbau des Abstandhalters 100 und des Aufstandsfußes 220b entspricht im Wesentlichen dem Einbau gemäß Figur 4, ebenso die Herstellung der ersten Betonschale 301. Nach dem Wenden und beim Herstellen der zweiten Betonschale 302 tauchen die freien ersten Schenkelenden 111, 121 des in der ersten Betonschale 301 verankerten U-Bügels 150 zusammen mit dem ersten Transportstabende 251 bzw. dem Transportstabfuß 241 von oben in fließfähigen Beton für die zweite Betonschale 302 ein. Die erste Betonschale 301 liegt auf der Verbindungsbrücke 140 und der Muffe 142 auf. Die Abdeckungen 113, 123 und der Transportstabfuß 241 schließen in dieser Ausführungsform an einer gedachten Geraden bzw. Ebene ab und stehen somit gemeinsam auf dem Schalungsboden für die zweite Betonschale 302 auf. Ein Montagesystem 200 mit Transportstabfuß 241, Transportstab 242 und Aufstandsfuß 220b erzeugen in beiden Betonschalen 301, 302 der fertigen Doppelwand 300 einen (nicht dargestellten) Durchbruch. Zwischen den Betonschalen 301, 302 verläuft im Zwischenraum 303 ein Mittelabschnitt des Transportstabs 242 (durch Schlitzrohr 243 verdeckt), der im montierten Zustand von dem Schlitzrohr 243 umhüllt sein kann. Nach dem Aushärten der Betonschalen 301, 302 ist dieser Mittelabschnitt des Transportstabs 242 zugänglich für eine externe Hebevorrichtung (nicht dargestellt). Hierfür eignet sich besonders ein Hebegurt oder ein Kupplungsband. Der Transportstab 242 ist durch die Gewindeverbindung 244 (vgl. Figur 5) in der ersten Betonschale 301 und durch den Transportstabfuß 241 in der zweiten Betonschale 302 lösbar verankert. Die Verbindungsbrücke 140 und die Querstege 133, 134 können als Schrägzugbewehrung beim Anheben der Doppelwand 300 dienen.

**[0059]** Von den mehreren Einzelteilen des Bausatzes 200 (vgl. Figur 5), verbleibt hier nur der Abstandhalter 100 im hergestellten Betonteil 300. Das Schlitzrohr 243 des Transportankers 240 ermöglicht die rückstandsfreie Entfernung des Transportankers 240.

**[0060]** Typischerweise ist der U-Profilwinkel  $\varphi$  rechtwinklig ausgebildet (vgl. Figur 4). Fig. 7 zeigt eine alternative Ausführungsform eines U-Bügels 150 bzw. eines Abstandhalters 100, bei dem die Abstandhalterschenkel 110, 120 jeweils mit der Verbindungsbrücke 140 einen U-Profilwinkel  $\varphi$  einschließen und der U-Profilwinkel  $\varphi$  mehr als 90°, vorzugsweise zwischen 95° und 105°, beträgt. Solch alternative U-Bügel 150 sind besonders in Verbindung mit Montagesystemen 200 vorteilhaft, die mit einem Aufstandsfuß 220b, Transportstabfuß 241 und ei-

nem Transportstab 242 ausgebildet sind (vgl. Figuren 5 und 6). Dadurch kann für die ersten Schenkelenden 111, 121 die Aufgabe entfallen, durch Aufstehen auf dem Schalungstisch das Gewicht der ersten Betonschale 301 (vgl. Fig. 6) zu tragen. Vielmehr wird die Funktion durch den Transportstabfuß 241 wahrgenommen.

**[0061]** Um zu verhindern, dass die Abstandhalterschenkel 110, 120 durch die oben aufliegende erste Betonschale 301 (Vgl. Fig. 6) auseinandergedrückt werden, sind die Abstandhalterschenkel 110, 120 mit einem durchgehenden Verbindungsstab 136 miteinander verbunden, sodass ein geschlossenes Profil entsteht. Verbindungsstab 136 und die Querstege 133, 134 können einstückig ausgebildet sein, bzw. der Verbindungsstab 136 ist als Verlängerung der Querstege 133, 134 realisiert. Der Verbindungsstab 136 des Abstandhalters 100 ist, vorzugsweise durch Verschweißen im Bereich der Querstege 133, 134, mit dem U-Bügel 150 fest verbunden.

**[0062]** Ein solcher Verbindungsstab 136 ist auch in dem Montagesystem 200 gemäß Figur 8 angeordnet. Der Aufstandsfuß 220c ist in dieser Ausführungsform mehrteilig, also mit einem separaten Sockel 224, 232 und einem separaten Schaft 221, 231 ausgebildet. Der Aufstandsfuß 220c ist mit einer Querlochhülse 231 als Schaft 221 und einem Nagelteller 232 als Sockel 224 realisiert. Die Verbindungseinrichtung zum Verbinden der Verbindungsbrücke 140 des Abstandhalters 100 mit dem Aufstandsfuß 220c ist ausgebildet, in dem das Querloch 233 (als Aufnahmedurchgang) der Querlochhülse 231 auf einen Verbindungsteilbereich 234 des U-Mittelabschnitts des U-Bügels 150 aufgeschoben ist. Zum Befestigen kann die Querlochhülse 231 mit dem U-Bügel 150 verschweißt sein. Die Querlochhülse 231 (siehe auch [https://www.baw-bohr.de/pdf/Deutsch\\_Gesamt.pdf](https://www.baw-bohr.de/pdf/Deutsch_Gesamt.pdf), dortige Seite 92, aufgerufen am 29.4.2022) weist ein (nicht dargestelltes) dem Nagelteller 232 bzw. einem magnetischen Sockel 224 (vgl. Figur 2) zugeordnetes Innengewinde auf, in welches ein komplementäres Außengewinde eines Gewindedorns (verdeckt) des Nageltellers 232 ([https://www.bqw-bohr.de/pdf/Deutsch\\_Gesamt.pdf](https://www.bqw-bohr.de/pdf/Deutsch_Gesamt.pdf), dortige Seite 137, aufgerufen am 29.4.2022) einschraubbar ist. Die Verbindungsbrücke 140 ist im Verbindungsteilbereich 234 zweckmäßig mittig im Bereich des Querlochs 233 mit der Querlochhülse 231 verschweißt, um ein seitliches Verrutschen entlang des U-Bügels 150 zu verhindern. Der Nagelteller 232 zum Fixieren des Abstandhalters 100 auf der Verschalung 400 (vgl. Fig. 2) beim Betonieren der ersten Betonschale 301 (vgl. Fig. 4) kann einen Sockel aus Kunststoff zum Aufnageln auf eine Holzverschalung (nicht dargestellt) aufweisen. Alternativ ist die Verwendung eines magnetischen Sockels 224 (vgl. Figur 2) möglich. Der U-Profilwinkel  $\varphi$  dieser Ausführung kann ebenfalls 90° oder mehr als 90°, vorzugsweise zwischen 95° und 105° aufweisen.

**[0063]** Figur 9 zeigt ebenfalls eine mögliche Einbauanordnung eines Montagesystems 200 mit einem Aufstandsfuß 220a einem Transportanker 210 und einem

Abstandhalter 100 in einer Doppelwand 300 mit zwei gestrichelt skizzierten Betonschalen 301, 302 (vgl. Figur 4). Figur 10 zeigt eine Explosionsdarstellung mit vergrößertem Aufnahmedurchgang 141 im Bereich der Kehlung 145 der Verbindungsbrücke 140. Der Aufstandsfuß 220a weist eine Stirnwandung 226 zur Bildung eines Anschlags 199 mit der ersten Stirnwandung 146 der Muffe 142 des Aufnahmedurchgangs 141 des Abstandhalters 100 auf. Der Schaft 221 kann gegenüber einem Schaft 221 gemäß Figur 3 verkürzt ausfallen. Die Muffe 142 des Aufnahmedurchgangs 141 weist eine, bzgl. der Mittelachse 143 gegenüberliegende, zweite Stirnwandung 147 zur Bildung eines Anschlags 198 mit dem Transportanker 210 auf. Die querschnittliche Erweiterung 211 des Transportankers 210 bildet den Anschlag 198 mit der zweiten Stirnwandung 147 aus. Im Gegensatz zur Verbindungsbrücke 140 gemäß Figur 3 ist im montierten Zustand der Aufnahmebereich 141 bzw. die Muffe 142 das Außengewinde 222 bzw. den Gewindebolzen 225 des Aufstandsfußes 220a umgebend angeordnet und könnte auch damit verschraubt werden. Der U-Profilwinkel  $\varphi$  dieser Ausführung kann ebenfalls 90° oder mehr als 90°, vorzugsweise zwischen 95° und 105°, aufweisen.

#### Bezugszeichenliste

#### [0064]

|     |                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------|
| 100 | Abstandhalter                                             |
| 110 | erster Abstandhalterschenkel                              |
| 111 | erstes Schenkelende des ersten Abstandhalterschenkels     |
| 112 | zweites Schenkelende des ersten Abstandhalterschenkels    |
| 113 | Abdeckung, insbesondere Kunststoffkappe                   |
| 120 | zweiter Abstandhalterschenkel                             |
| 121 | erstes Schenkelende des zweiten Abstandhalterschenkels    |
| 122 | zweites Schenkelende des zweiten Abstandhalterschenkels   |
| 123 | Abdeckung, insbesondere Kunststoffkappe                   |
| 131 | erste Verbreiterung oder sonstige Rückverankerung         |
| 132 | zweite Verbreiterung oder sonstige Rückverankerung        |
| 133 | erster Quer- oder Schrägsteg                              |
| 134 | zweiter Quer- oder Schrägsteg                             |
| 135 | Verdickung der Abdeckung                                  |
| 136 | Verbreiterungs-/ Querstegverbinder, insb. Verbindungsstab |
| 140 | Verbindungsbrücke                                         |
| 141 | Aufnahmedurchgang                                         |
| 142 | Ring oder Muffe                                           |
| 143 | Mittelachse der Muffe oder der Querlochhülse              |
| 144 | Innenkonizität, Innenwandung der Muffe                    |
| 145 | Krümmung, Kehlung                                         |

|          |                                                                     |    |
|----------|---------------------------------------------------------------------|----|
| 146      | erste Wandung oder Stirnwandung                                     |    |
| 147      | zweite Wandung oder Stirnwandung                                    |    |
| 150      | U-Bügel                                                             |    |
| 199      | Anschlag                                                            |    |
| 200      | Bausatz, Montagesystem                                              | 5  |
| 210      | Transportanker, erste Ausführungsform                               |    |
| 211      | Verbreiterung, insbesondere Ringscheibe                             |    |
| 212      | Hülse                                                               |    |
| 213      | Innengewinde                                                        |    |
| 214      | Hohlkappe                                                           | 10 |
| 215      | Hohlraum                                                            |    |
| 217      | Mittelachse, Längsachse                                             |    |
| 220a,b,c | Aufstandsfuß (a mit Außengewinde; b mit Innengewinde; c mehrteilig) |    |
| 221      | Schaft                                                              | 15 |
| 222      | Außengewinde                                                        |    |
| 223      | Mittelachse Aufstandsfuß                                            |    |
| 224      | Sockel, insbesondere Haftscheibe                                    |    |
| 225      | Gewindebolzen                                                       |    |
| 226      | Stirnwandung                                                        | 20 |
| 227      | Haftfläche                                                          |    |
| 228      | Außenkonizität der Sockel                                           |    |
| 229      | freie Wandung                                                       |    |
| 230      | Außenkonizität des Schafts                                          |    |
| 231      | Querlochhülse                                                       | 25 |
| 232      | Sockel, insbesondere Nagelteller                                    |    |
| 233      | Querloch                                                            |    |
| 234      | Verbindungsteilbereich                                              |    |
| 240      | Transportanker, zweite Ausführungsform                              |    |
| 241      | Transportstabfuß                                                    | 30 |
| 242      | Transportstab                                                       |    |
| 243      | Schlitzrohr                                                         |    |
| 244      | Gewindeverbindung                                                   |    |
| 245      | Außengewinde                                                        |    |
| 249      | Anschlag                                                            | 35 |
| 251      | erstes Transportstabende                                            |    |
| 252      | zweites Transportstabende                                           |    |
| 300      | Betonteil, Doppelwand                                               |    |
| 301      | erste Betonschale                                                   |    |
| 302      | zweite Betonschale                                                  | 40 |
| 303      | Zwischenraum                                                        |    |
| 400      | Verschalung, Verschalungswandung, Verschalungstisch                 |    |
| D1       | Außendurchmesser querschnittliche Erweiterung                       | 45 |
| D2       | Außendurchmesser Muffe                                              |    |
| D3       | Außendurchmesser Sockel                                             |    |
| D4       | Außendurchmesser Konus                                              |    |
| D5       | Außendurchmesser Gewindebolzen                                      |    |
| φ        | U-Profilwinkel                                                      | 50 |

## Patentansprüche

1. Montagesystem (200), **gekennzeichnet durch** folgende Bestandteile:

- Abstandhalter (100) zum Halten eines Ab-

stands zwischen Beton-Schalungsseiten oder Betonteilen, insbesondere zwischen Beton-Wänden oder den Betonschalen (301, 302) einer Beton-Doppelwand (300),  
- Aufstandsfuß (220a,b,c) zum Abstützen oder Befestigen des Abstandhalters (100) an einer Verschalungswandung (400).

2. Montagesystem (200) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstandhalter (100) auf den Aufstandsfuß (220a,b,c) aufgesteckt oder aufsteckbar ist.

3. Montagesystem (200) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufstandsfuß (220a,b) eine Stirnwandung (226) zur Bildung eines Anschlags (199) mit einer ersten Stirnwandung (146) eines Aufnahmedurchgangs (141) des Abstandshalters (100) aufweist, insbesondere mit einem Ring oder einer Muffe (142) des Aufnahmedurchgangs (141).

4. Montagesystem (200) nach einem der Ansprüche 1-3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufstandsfuß (220a,b) eine Außenkonizität (230) oder einen sich verjüngenden Schaft (221) aufweist, die bzw. der zur Bildung eines Anschlags (199) komplementär zu einer Innenkonizität (144) oder einer sich verjüngenden Innenwandung des Abstandhalters (100) ausgebildet ist.

5. Montagesystem (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Montagesystem (200) einen Transportanker (210, 240) zum Befestigen des Abstandhalters (100) an dem Aufstandsfuß (220a,b) aufweist.

6. Montagesystem (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufnahmedurchgang (141), insbesondere ein Ring oder eine Muffe (142) des Aufnahmedurchgangs (141), eine zweite Stirnwandung (147) zur Bildung eines Anschlags (198) mit dem Transportanker (210) aufweist.

7. Montagesystem (200) nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Transportanker (210) eine querschnittliche Erweiterung (211) zur Rückverankerung in einem Betonbauteil, insbesondere der weiteren Betonschale (301) aufweist, wobei im montierten Zustand die querschnittliche Erweiterung (211) von dem Aufstandsfuß (220a,b) durchsetzt ist.

8. Montagesystem (200) nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die querschnittliche Erweiterung (211) des Transportankers (210) den Anschlag (198) mit dem Aufnahmefurchgang (141) ausbildet. 5
9. Montagesystem (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Aufstandsfuß (220a,b,c) ein Außengewinde (222) oder ein Innengewinde zum Befestigen des Abstandhalters (100) aufweist. 10
10. Montagesystem (200) nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Verbindungsbrücke (140) des Abstandhalters (100) im montierten Zustand zwischen der Verschallungswandung (400) und dem Außengewinde (222) des Aufstandsfußes (220a,b) angeordnet ist oder das Außengewinde (222) des Aufstandsfußes (220a,b) umgebend angeordnet ist. 15 20
11. Montagesystem (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Abstandhalter (100) aufweist 25
- einen ersten Abstandhalterschinkel (110) mit einer einer Betonschale (302) zugeordneten Verbreiterung (131), wobei die Verbreiterung (131) einem ersten Schinkelende (111) des ersten Abstandhalterschinkels (110) zugeordnet ist, und eine dem ersten Schinkelende (111) des ersten Abstandhalterschinkels (110) zugeordnete erste Abdeckung (113), 30
  - einen zweiten Abstandhalterschinkel (120) mit einer der Betonschale (302) zugeordneten Verbreiterung (132), wobei die Verbreiterung (132) einem ersten Schinkelende (121) des zweiten Abstandhalterschinkels (120) zugeordnet ist, und eine dem ersten Schinkelende (121) des zweiten Abstandhalterschinkels (120) zugeordnete zweite Abdeckung (123), 35
  - wobei der erste Abstandhalterschinkel (110) und der zweite Abstandhalterschinkel (120) an oder jeweils im Bereich eines einer weiteren Betonschale (301) zugeordneten zweiten Schinkelendes (112, 122) durch eine Verbindungsbrücke (140) miteinander verbunden sind und die Verbindungsbrücke (140) eine Verbindungseinrichtung oder einen Verbindungsteilbereich (234) zum Verbinden mit dem Aufstandsfuß (220a,b,c) aufweist. 40 45 50
12. Montagesystem (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** 55
- die Verbindungseinrichtung der Verbindungsbrücke (140) einen Aufnahmefurchgang (141) aufweist, der von dem Aufstandsfuß (220a,b) durchsetzt oder durchsetzbar ist und der Aufnahmefurchgang (141) mit einem Ring oder einer Muffe (142) gebildet ist und die Verbindungsbrücke (140) eine Kehlung (145) oder Krümmung zur komplementären oder form-schlüssigen Anlage an die Muffe (142) aufweist.
13. Montagesystem (200) nach einem der Ansprüche 11 oder 12,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Aufnahmefurchgang (141) mit einem Ring oder einer Muffe (142) gebildet ist, wobei der Ring oder die Muffe (142) ein oder mehrere Mittel für einen Anschlag (199) für den Aufstandsfuß (220a,b) aufweisen.
14. Montagesystem (200) nach einem der Ansprüche 11-13,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Verbreiterungen (131,132) oder Rückverankerungen mit kreuzartigen Strukturen gebildet sind und die Verbreiterungen (131,132) oder Rückverankerungen als Abschnitte eines gemeinsamen Verbindungsstabs (136) zum Verbinden der Abstandhalterschinkel (110, 120) ausgebildet sind.
15. Montagesystem (200) nach einem der Ansprüche 11-14,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Abstandhalter (100) mit faserverstärktem Beton, insbesondere verstärkt mit Glasfasern oder Kohlenstofffasern, gebildet ist.

Fig. 1

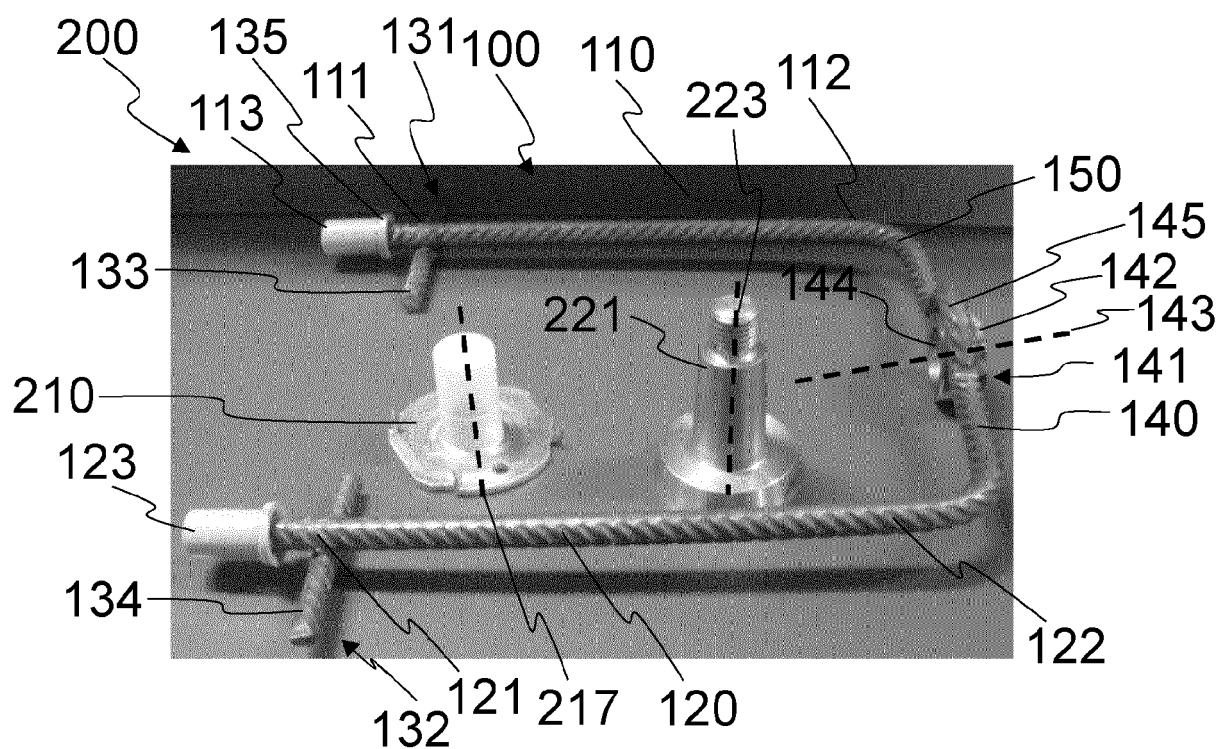


Fig. 2

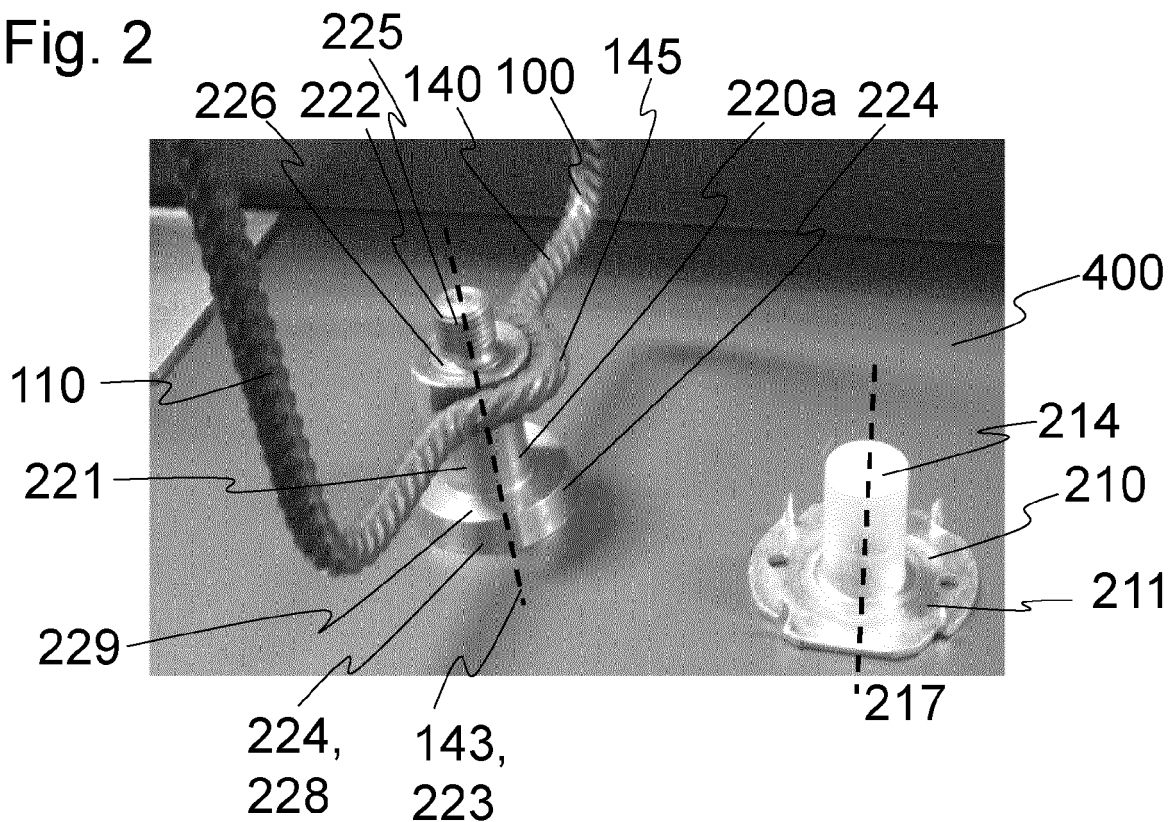


Fig. 3

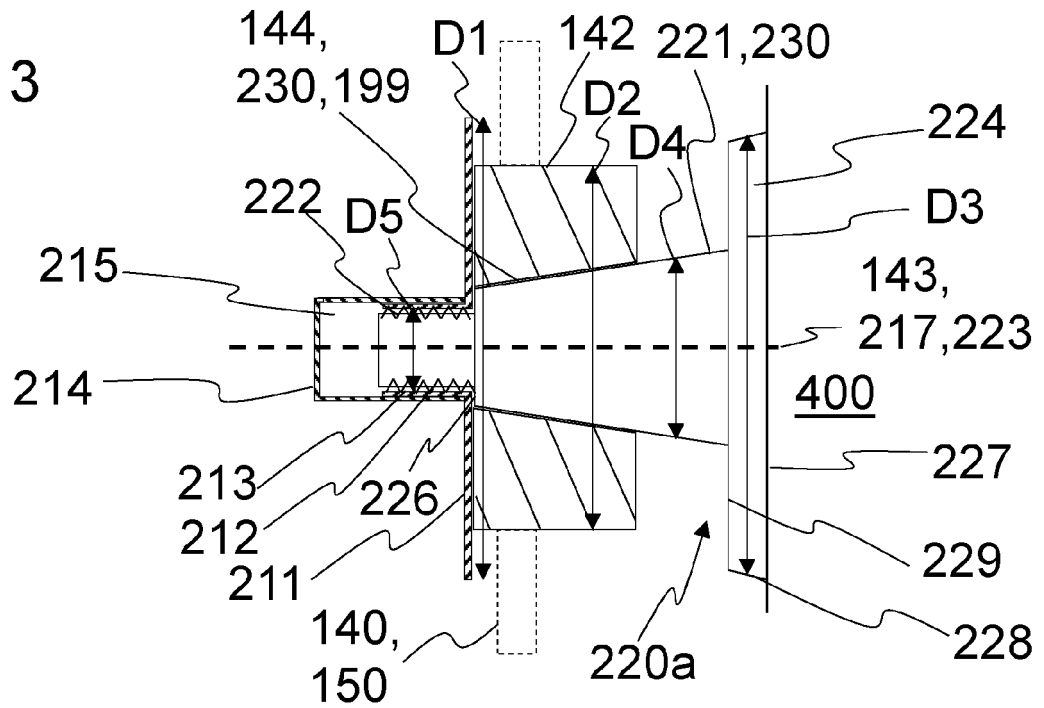


Fig. 4

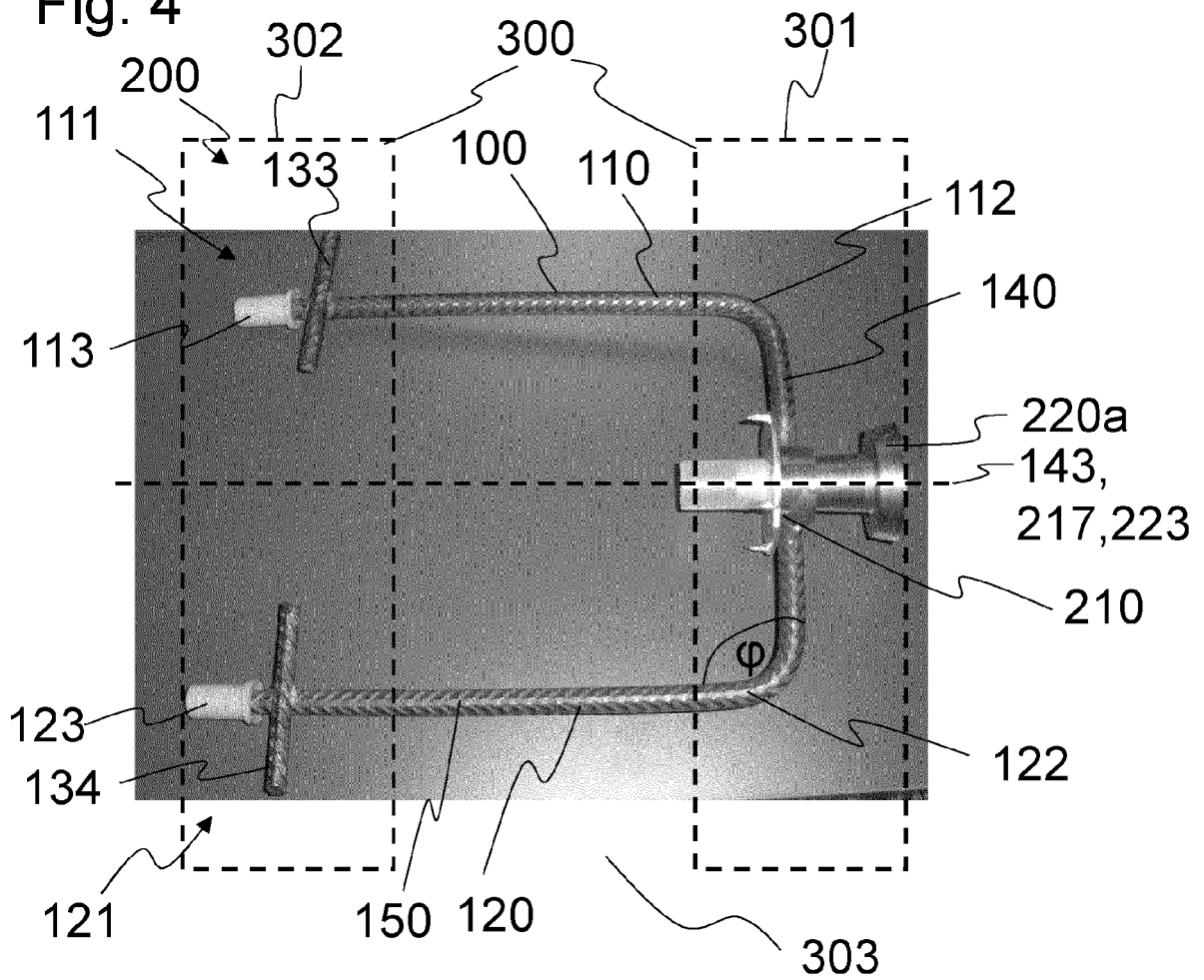


Fig. 5

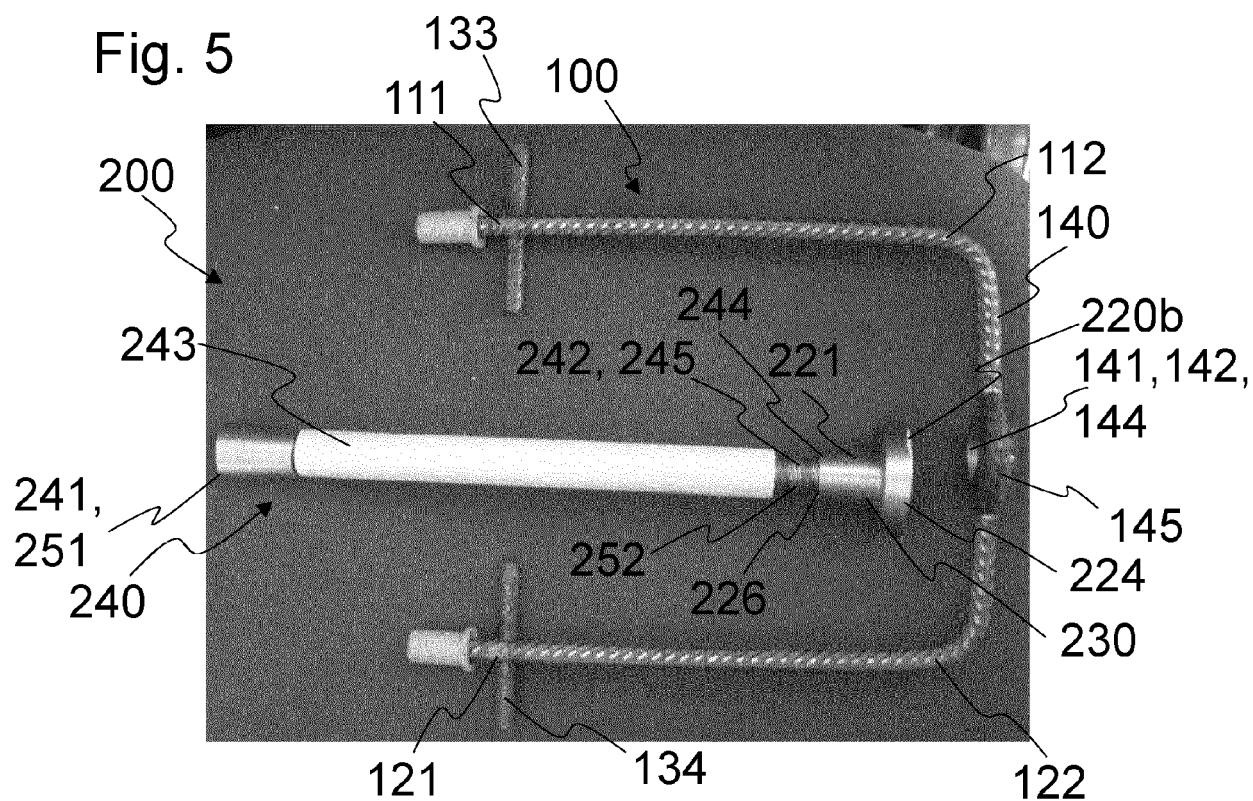


Fig. 6

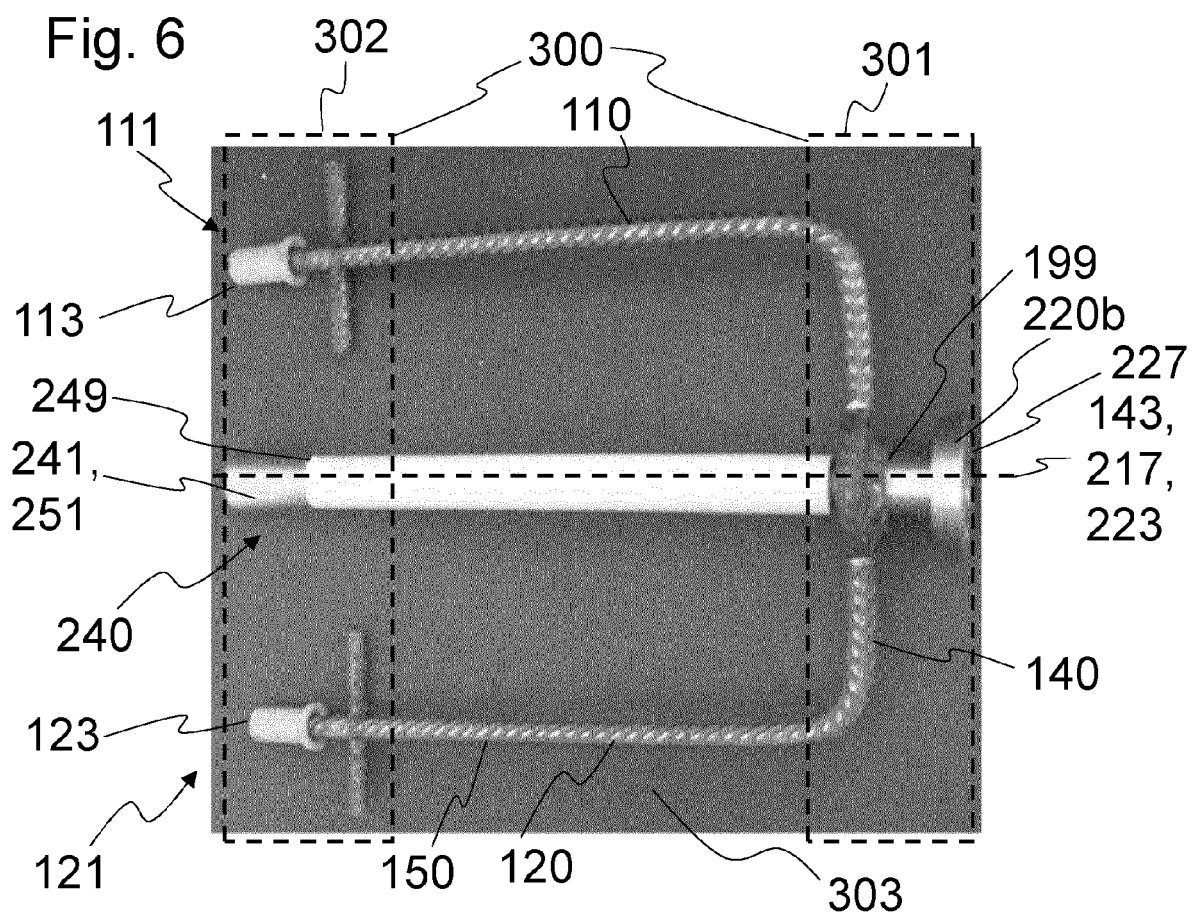


Fig. 7

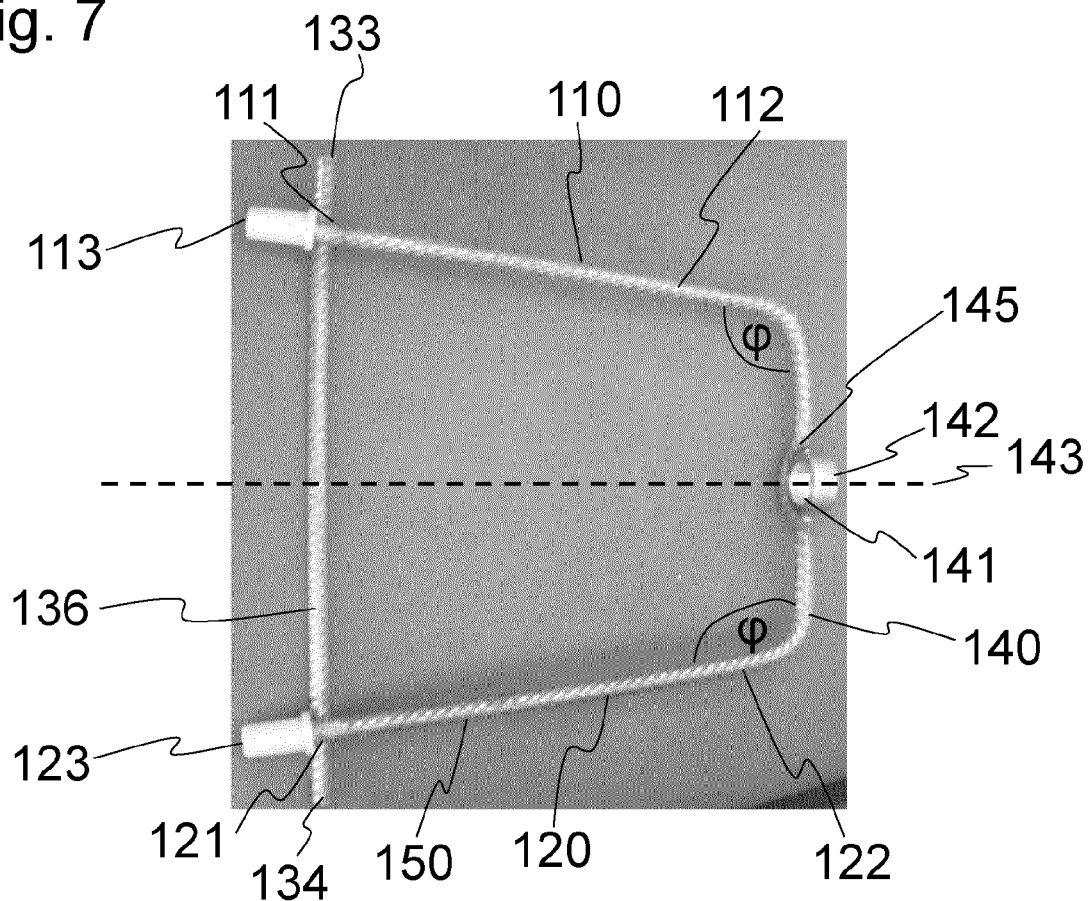


Fig. 8

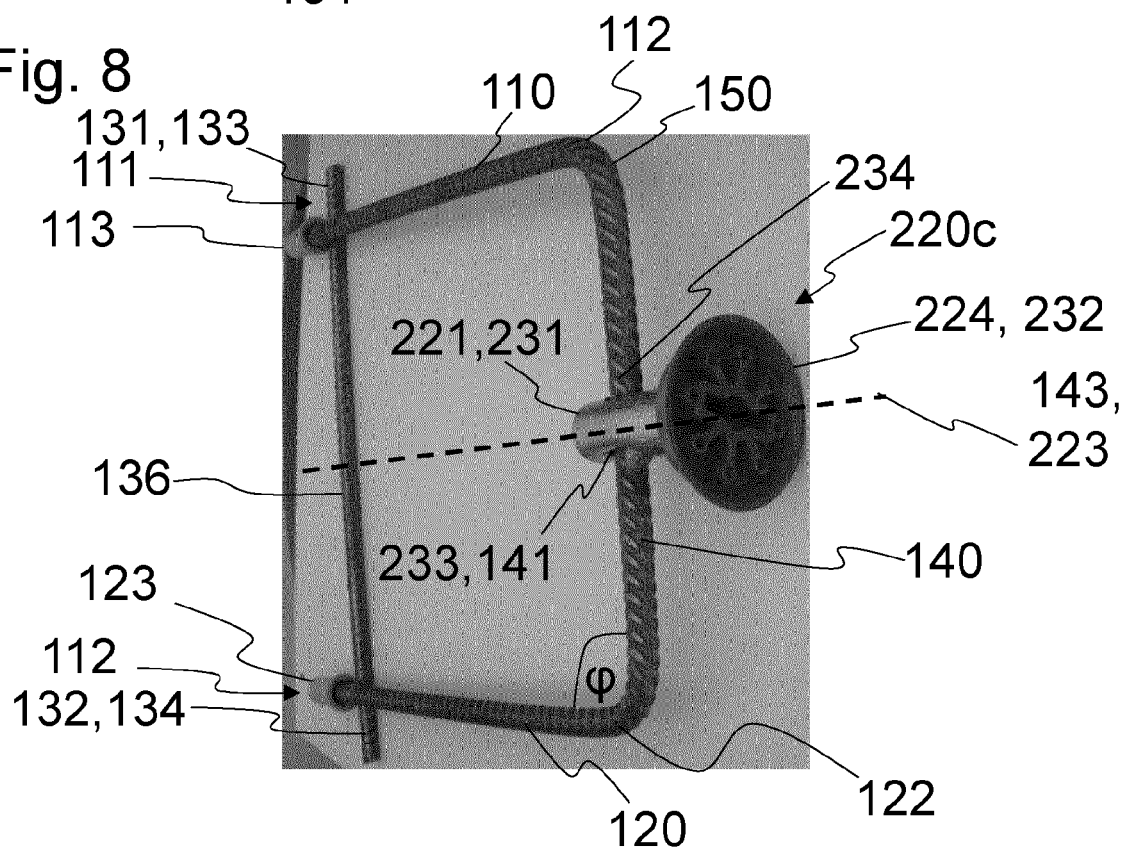


Fig. 9

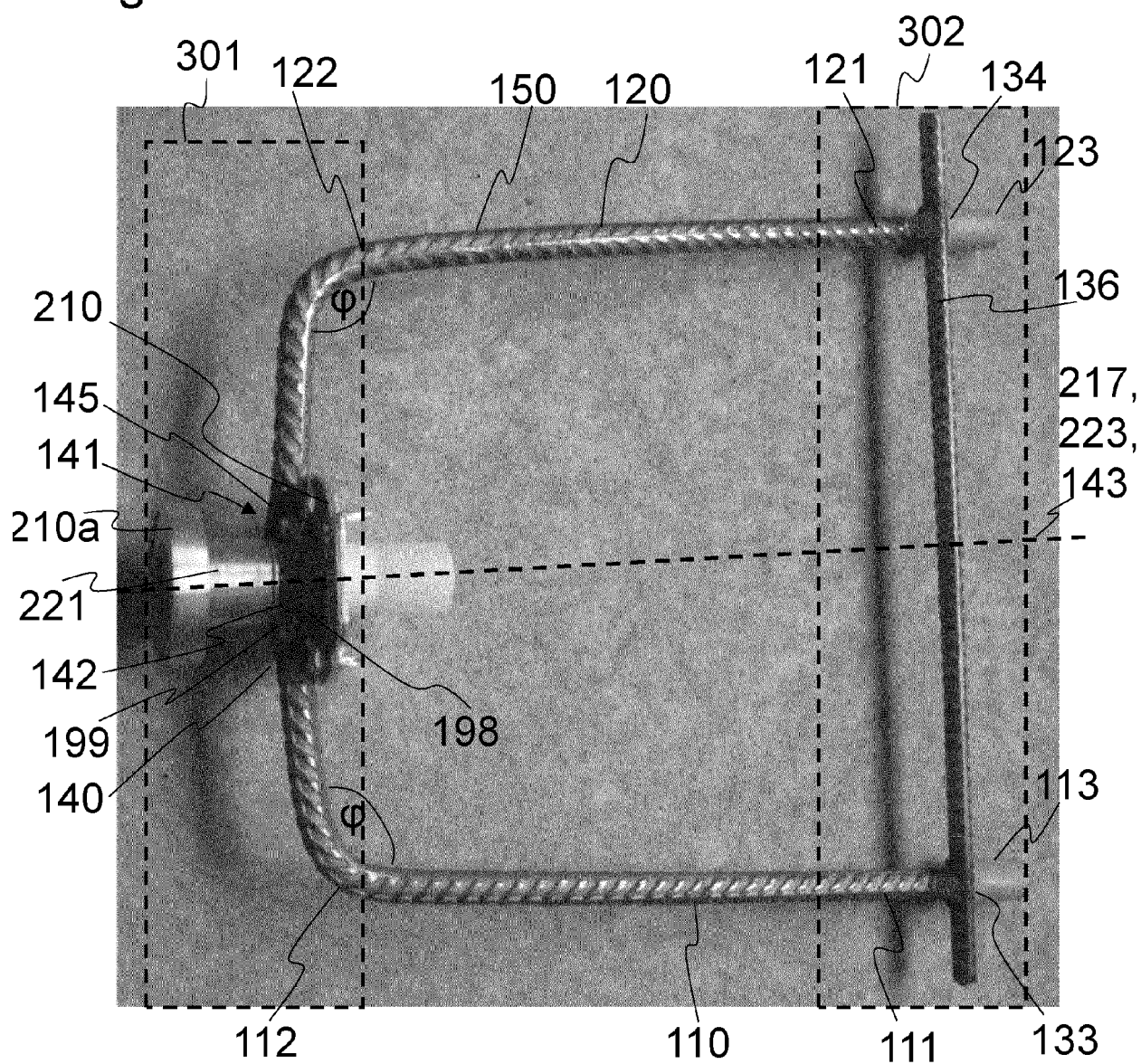
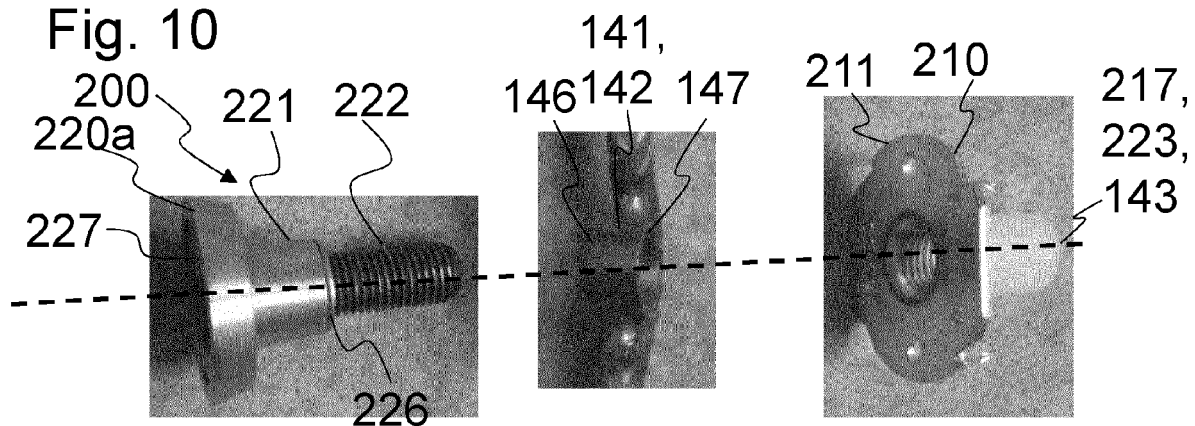


Fig. 10



**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**

- AU 200031307 B3 [0003]
- EP 1045087 B1 [0004]
- US 20170298617 A1 [0005]
- EP 22164965 [0013] [0044]
- EP 20210558 [0038]
- EP 21182386 [0038]
- DE 102021129101 [0044]

**In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur**

- *BGW-online-Katalog*, 29. April 2022, 163, [https://www.bow-bohr.de/pdf/Deutsch\\_Gesamt.pdf](https://www.bow-bohr.de/pdf/Deutsch_Gesamt.pdf) [0006]