

(19)



(11)

EP 4 817 830 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.10.2026 Patentblatt 2026/41

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B28B 23/00 ^(2006.01) **E04B 1/41** ^(2006.01)
E04B 1/04 ^(2006.01) **E04G 21/18** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **26163078.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B28B 23/0056; B28B 23/005; E04B 1/046;
E04B 1/4107; E04G 21/185

(22) Anmeldetag: **07.03.2026**

(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

(30) Priorität: **02.04.2025 DE 202025101803 U**

(71) Anmelder: **Pfeifer Holding GmbH & Co. KG**
87700 Memmingen (DE)

(72) Erfinder: **NEEF, Christoph**
87758 Kronburg (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Olbricht, Buchhold,**
Keulertz
Partnerschaft mbB
Hallhof 6-7
87700 Memmingen (DE)

(54) **METALLELEMENT MIT FIXIERUNGSELEMENTEN, SCHALUNG MIT EINEM SOLCHEN METALLELEMENT UND BETONFERTIGTEIL MIT EINEM SOLCHEN METALLELEMENT**

(57) Metallelement (10) zur Befestigung an einer magnetischen und/oder magnetisierbaren Platte (P) einer Schalung (S) für die Ausbildung einer Aussparung in einem Betonfertigteile, mit einer Profilschiene (11) und mit wenigstens zwei Fixierungselementen (20), wobei die Profilschiene (11) im Wesentlichen U- oder V-förmig ausgebildet ist und entlang einer Längsrichtung (R) eine Bodenfläche (12) sowie zwei an die Bodenfläche (12) anschließende Seitenwände (13) aufweist, wobei jedes

Fixierungselement (20) ein Magnetelement (30) und einen Zapfen (34) aufweist, wobei die Profilschiene (11) mit dem Magnetelement (30) an der magnetischen und/oder magnetisierbaren Platte (P) der Schalung festlegbar ist, wobei an oder in der Profilschiene (11) ein Aufnahmeelement (21) für den Zapfen (34) vorgesehen oder ausgebildet ist, wobei der Zapfen (34) lösbar mit dem Aufnahmeelement (21) verbunden ist.

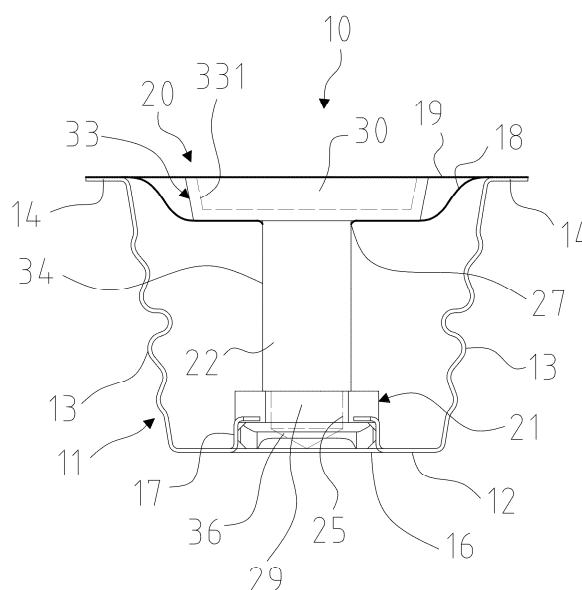


Fig. 3a

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Metallelement mit Fixierungselementen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1, eine Schalung mit einem solchen Metallelement gemäß Anspruch 14 und ein Betonfertigteile mit einem solchen Metallelement gemäß Anspruch 15.

[0002] Für das Verbinden von Betonfertigteilen, z.B. Betonwänden oder Betondecken, werden Verbindungselemente in Form von Profilschienen verwendet, die als Metallelemente in zumindest einer Stirnfläche oder in zumindest einer Seitenfläche jedes Betonfertigteils einbetoniert sind.

[0003] Jede Profilschiene hat einen im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt und bildet einen Kanal. Dieser wird seitlich von profilierten Seitenwänden begrenzt, die im einbetonierten Zustand parallel zu den Seitenkanten des Betonfertigteils verlaufen und bündig mit der jeweiligen Stirnfläche oder Seitenfläche des Betonfertigteils abschließen.

[0004] Die offene Profilseite der Profilschiene ist stets nach außen gerichtet, so dass der Kanal im späteren Betonfertigteile von außen zugänglich ist. Beim Betonieren ist der Kanal in der Profilschiene mit einer Abdeckung wie z.B. einem Tape gegen Eindringen von Beton geschützt. In dem Kanal liegen Bewehrungsschlaufen aus Drahtseil, die später als Verbindungsmittel der Betonfertigteile aus dem Kanal ausgeklappt werden können.

[0005] Die Herstellung der Betonfertigteile erfolgt in einer Schalung aus Holzbrettern, wobei der Kanal in jeder Profilschiene vor dem Einbetonieren mit der Abdeckung verschlossen worden ist. Die Abdeckung, z.B. ein Tape, wird auf den Profilrändern der Profilschiene aufgeklebt ist. Es gibt auch Lösungen, bei denen dünne Kunststoffdeckel oder auch dünne Blechdeckel als Abdeckung verwendet werden.

[0006] Jede Profilschiene wird mit den Profilrändern und der Abdeckung auf ein Brett der Holzschalung aufgelegt und entsprechend der vorgesehenen Position ausgerichtet. Die Befestigung der Profilschiene an der Holzschalung erfolgt mit Fixierungselementen in Form von Nägeln, die durch Nagellöcher im Blechkörper der Profilschiene hindurch in das Holz der zumeist seitlichen Randschalung eingeschlagen werden. Beim späteren Ausschalen werden die Nägel aus dem Holz gezogen und die Profilschiene verbleibt im Beton des Betonfertigteils.

[0007] Nach dem Ausschalen des Betonfertigteils wird die Abdeckung von den Profilrändern der Profilschiene entfernt, wodurch der Kanal in der U-förmigen Profilschiene geöffnet wird. Anschließend werden die darin befindlichen Bewehrungsschlaufen herausgeklappt und aufgerichtet.

[0008] Bei der Montage der Betonfertigteile werden diese derart gegeneinander oder - je nach Einbausituation - zwischen anzuschließenden Stützen aufgestellt und temporär fixiert, dass die Profilschiene benachbarter Betonfertigteile und/oder Stützen nahezu bündig einander gegenüberliegen. Dadurch ergänzen sich die Kanäle in den Profilschienen paarweise zu einem Aufnahmeraum für die sich gegenüberliegend überlappenden Drahtseilschlaufen, der später als Vergusskanal genutzt wird.

[0009] Die in den Kanälen herausgeklappten Bewehrungsschlaufen überlappen sich und bilden in Abständen übereinanderliegend eine rundlich ovale Öffnung, in die von oben ein Bewehrungsstab eingesteckt werden kann, der als statisch tragende Querbewehrung dient. Nach dem Einstecken der Bewehrungsstäbe in die Bewehrungsschlaufen werden die Aufnahmeräume mit einer Vergussmasse ausgegossen. Nach dem Aushärten der Vergussmasse sind die Betonfertigteile untereinander oder mit den Stützen kraftschlüssig und dauerhaft zuverlässig verbunden. Die temporäre Fixierung kann entfernt werden.

[0010] Die Verwendung von Nägeln als Fixierungselemente für die Profilschienen ist einfach und zuverlässig, und über die Länge und Durchmesser der Nägel ist die Abreißkraft von der Schalung einstellbar.

[0011] Anstelle einer Holzschalung wird jedoch - je nach Fertigungsverfahren - häufig eine Stahlschalung verwendet, die aus metallischen oder magnetisierbaren Platten zusammengesetzt wird. Das Annageln der Profilschienen ist hier nicht möglich.

[0012] Die Befestigung der Profilschienen an den Schalungswänden erfolgt daher meist mittels Heißkleber. Dies ist für die Befestigung der Profilschienen an den Schalungswänden mühselig, aufwändig und nicht wirklich zuverlässig. Die Profilschienen können bereits beim Befestigen verrutschen, oft aber auch erst unbemerkt beim Betonieren, mit schwerwiegenden negativen Folgen bei der späteren Betonfertigteile-Montage.

[0013] Um dies zu vermeiden ist es bekannt, bei Verwendung einer Stahlschalung die Profilschienen mit Permanentmagneten an der jeweiligen Schalungswand zu befestigen. Diese Fixierungselemente sind im Wesentlichen quaderförmige Magnete, die seitlich von außen in die Enden der U-förmigen Profilschiene eingesteckt werden.

[0014] Von Nachteil hierbei ist, dass die Magnete nur an den Enden der Profilschienen eingesetzt werden können. Grund dafür ist, dass für den Einbau der Magnete, die Abdeckung über dem Kanal zumindest abschnittsweise entfernt und nach dem Einsetzen der Magnete wieder dicht aufgebracht werden muss. Dies stellt für den Anwender zusätzlichen Aufwand dar, wobei überdies die Dichtigkeit der Abdeckung auf den Profilrändern sichergestellt sein muss, um das Eindringen von Betonschlempe ins Innere des Schienenkanals zu verhindern. Dies ist zumeist nur über kurze Längen direkt an den Enden der Schienen praktikabel. Im mittleren Bereich der Schiene ist ansonsten für eine Anbringung des Magnetwürfels die gesamte Abdeckung abziehen. Um Dichtigkeit über die ganze Länge der Profilschiene wiederherzustellen, ist dann eine neue Abdeckung vorzuhalten und sorgfältig über der gesamten Länge der Profilschiene aufzu-

bringen.

[0015] Nach dem Betonieren wird das Betonfertigteil ausgeschalt. Anschließend wird die Abdeckung von den Profilirändern der Profilschiene abgezogen, wodurch der Kanal geöffnet wird. Anschließend werden die Magnete aus dem Kanal entfernt und die darin befindlichen Drahtseilschlaufen herausgeklappt und aufgerichtet. Damit steht das Betonfertigteil zur Montage bereit.

[0016] Im Inneren der Schiene liegende Magnete können, ohne die Abdeckung oder das U-förmige Profil der Metallschienen zu beschädigen, nicht entfernt werden. Beim Ausschalen, also dem Entfernen der seitlichen Schalung müssen daher die Magnete mit der Abdeckung der Profilschienen und aus dem Magnetverbund herausgerissen werden. Der Magnetverbund ist zumeist sehr stark, um ein Verrutschen beim Betonieren durch gute Stahlanhaftung zu vermeiden. Daher ist das Abreißen aufwendig, kraftintensiv und zumeist schädlich, insbesondere wenn der noch schwache Betonverbund der Schiene zum Betonfertigteil noch nicht vollständig ausgehärtet ist. Damit aber können die Profilschienen beim Ausschalen aus dem Betonverbund herausrutschen, oder sich teilweise lösen, mit negativen Folgen für die Verbundtragfähigkeit und Festigkeit der Verbindung bei der späteren Montage der Betonfertigteile.

[0017] Aufgabe der Erfindung ist es, diese und weitere Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und ein Metallelement mit einer Profilschiene und Fixierungselementen zu schaffen, das leicht zu handhaben und einfach einzubauen ist. Das Metallelement soll stets zuverlässig und präzise auf den Schalungswänden der Schalung fixierbar sein, wobei aufwendige Vor- oder Nacharbeiten beim Anbringen des Metallelements in der Schalung zu vermeiden sind. Die Montage des Metallelements in der Schalung soll überdies ohne Abziehen oder Entfernen der Abdeckung erfolgen. Angestrebt wird ferner die Verwendung einer beliebigen Serienschiene.

[0018] Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Metallelement mit einer Profilschiene und Fixierungselementen zu schaffen, das beim Entschalen des Betonfertigteils weder beschädigt noch in seiner Lage und Position innerhalb des Betons verändert wird. Insbesondere soll eine Störung des Verbundes zwischen dem Metallelement und dem umgebenden Beton des Betonfertigteils wirksam und zuverlässig vermieden werden. Angestrebt wird ferner, dass keine Fixierungselemente in der Profilschiene des Metallelements verbleiben, um die Montage und das Verbinden der Betonfertigteile untereinander nicht zu beeinträchtigen oder zu behindern.

[0019] Hauptmerkmale der Erfindung sind in den Ansprüchen 1, 14 und 15 angegeben. Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche 2 bis 13.

[0020] Bei einem Metallelement zur Befestigung an einer magnetischen und/oder magnetisierbaren Platte einer Schalung für die Ausbildung einer Aussparung in einem Betonfertigteil, mit einer Profilschiene und mit wenigstens zwei Fixierungselementen, sieht die Erfindung vor, dass die Profilschiene im Wesentlichen U- oder V-förmig ausgebildet ist und entlang einer Längsrichtung eine Bodenfläche sowie zwei an die Bodenfläche anschließende Seitenwände aufweist, wobei jedes Fixierungselement ein Magnetelement und einen Zapfen aufweist, wobei die Profilschiene mit dem Magnetelement an einer magnetischen und/oder magnetisierbaren Platte der Schalung festlegbar ist, wobei an oder in der Profilschiene ein Aufnahmeelement für den Zapfen vorgesehen oder ausgebildet ist, und wobei der Zapfen des Fixierungselements lösbar mit dem Aufnahmeelement verbindbar ist.

[0021] Ein solches Metallelement mit einer Profilschiene und Fixierungselementen lässt sich aufgrund der Magnetelemente einfach und präzise in der Schalung anbringen und positionieren. Die Magnetelemente sorgen dafür, dass sich die Metallelemente nach dem Ausrichten und Justieren der Profilschiene in der Schalung nicht mehr bewegen können, insbesondere während des Füllens der Schalung mit Beton.

[0022] Nach dem Abbinden des Betons können die Fixierungselemente aufgrund der lösbaren Verbindung zwischen den Zapfen und den Aufnahmeelementen in der Profilschiene ohne Werkzeug rasch und bequem aus dem Metallelement und damit aus der Profilschiene entfernt werden. Dabei wird die Lage und die Position des Metallelements im noch frischen Beton in keiner Weise beeinträchtigt, denn die Zapfen lassen sich ohne Kraftaufwand aus den Aufnahmeelementen herausnehmen.

[0023] Aufwendige Nacharbeiten sowohl beim Anbringen der Metallelemente als auch beim Entschalen des fertigen Betonfertigteils werden damit wirksam vermieden. Ebenso wird der Verbund der Profilschiene mit dem umgebenden Beton des Betonfertigteils beim Entfernen der Magnetelemente und der Haltelemente nicht beeinträchtigt. Die Fixierungselemente, namentlich die Magnetelemente und die Zapfen lassen sich vollständig aus der Profilschiene entfernen, so dass beim späteren Verbauen der Betonfertigteile keine störenden Elemente in der Profilschiene verbleiben.

[0024] Jede Seitenwand hat entlang der Längsrichtung einen Profilrand, wobei dieser derart ausgebildet oder eingerichtet ist, dass die Profilschiene mit den Profilirändern flach auf einer magnetischen und/oder magnetisierbaren Platte der Schalung zum Anliegen kommt. Die Profilschiene lässt sich dadurch präzise ausrichten und es ist gewährleistet, dass die Profilschienen benachbarter Betonfertigteile bei der späteren Montage der Betonfertigteile exakt einander gegenüberliegen und im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet sind.

[0025] Dazu trägt insbesondere bei, wenn die Profilränder in einer Ebene liegen. Zweckmäßig ist der Profilrand gegenüber der Seitenwand abgekröpft oder abgekantert.

[0026] Die Profilschiene ist mit einer Abdeckung dicht verschlossen ist. Dabei kann es sich um ein (teil)elastisches Tape handeln, das auf den Profilirändern der Seitenwände lösbar aufgebracht, vorzugsweise lösbar verklebt bzw. aufgeklebt ist.

Die Abdeckung verhindert, dass während des Ausgießens der Schalung mit Beton Betonschlempe und sonstige Verunreinigungen in die Profilschiene eindringen.

[0027] Jede Seitenwand ist im Querschnitt profiliert ausgebildet und weist zumindest abschnittsweise wenigstens einen im Querschnitt wellenförmigen Wandabschnitt auf. Dadurch ist sichergestellt, dass die Profilschiene zuverlässig im Betonfertigteileil verankert ist.

[0028] Wenigstens ein wellenförmiger Wandabschnitt bildet eine ins Innere der Profilschiene gerichtete überhängende Fläche, wobei jede überhängende Fläche zumindest abschnittsweise der Bodenfläche der Profilschiene zugewandt ist. Diese überhängenden Flächen können vorteilhaft für die Festlegung der Aufnahmeelemente in der Profilschiene verwendet werden. Dabei ist es zweckmäßig, wenn die überhängenden Flächen der gegenüberliegenden Seitenwände über der Bodenfläche der Profilschiene auf gleicher Höhe liegen.

[0029] Die Fixierungselemente des Metallelements sind entlang der Längsrichtung in Abständen zueinander in der Profilschiene angeordnet, wobei die Abstände vorzugsweise gleichmäßig ausgebildet sind. Dadurch ist es möglich, gezielt mehrere Fixierungspunkte für das Metallelement an einer Platte der Schalung festzulegen, wobei jedes Fixierungselement nach dem Entschalen des Betonfertigteils aufgrund der lösbaren Verbindung zwischen dem Zapfen und dem Aufnahmeelement rasch und bequem entfernt werden kann. Dies gilt für alle Fixierungselemente, die über die Länge der Profilschiene verteilt angeordnet sind und nicht nur für die beiden äußeren Fixierungselemente. Vorteilhaft ist ferner die Anordnung der Fixierelemente, wenn diese in Schienenlängsrichtung Abstände aufweisen wie der ein- oder mehrfache Seilschlaufenabstand.

[0030] Eine wichtige Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass der Zapfen des Fixierungselements lösbar an oder in dem Aufnahmeelement festlegbar ist.

[0031] Hierbei ist es von Vorteil, wenn das Aufnahmeelement eine Ausnehmung zur lösbaren Aufnahme des Zapfens aufweist.

[0032] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Fixierungselement einen Kopfteil aufweist, wobei der Kopfteil an seiner der Bodenfläche der Profilschiene abgewandten Seite das Magnelement trägt oder aufnimmt und wobei der Kopfteil an seiner der Bodenfläche der Profilschiene zugewandten Seite den Zapfen aufweist.

[0033] Der Kopfteil hat eine Ausnehmung für die Aufnahme des Magnelements, wobei jedes Magnelement derart an, auf oder in dem Kopfteil des Fixierungselements angeordnet und ausgerichtet ist, dass die der Bodenfläche der Profilschiene zugewandten Seiten und die der magnetischen und/oder magnetisierbaren Platte der Schalung zugewandten Seiten aller Magnelemente den gleichen Pol aufweisen. Dies ist insbesondere für die Lagerhaltung und Logistik der Fixierungselemente von Vorteil, die bevorzugt wiederverwendet werden sollen, sobald die Entschalung abgeschlossen ist. Die Magnelemente in den losen Fixierungselementen können sich gegenseitig nicht anziehen, insbesondere nicht mit anderen Magnelementen. Die freiliegenden Oberflächen der Magnelemente stoßen sich ab und die gegenüberliegenden Oberflächen innerhalb der Fixierungselemente können sich aufgrund der Zapfen nur bedingt anziehen. Damit besteht insbesondere keine Gefahr, dass zwischen den Magnelementen Gegenstände oder gar Finger eingeklemmt werden.

[0034] Konstruktiv ist es günstig, wenn das Magnelement mit dem Kopfteil des Fixierungselements verklebt ist. Ebenso ist es von Vorteil, wenn das Magnelement ein Permanentmagnet ist und das Magnelement gemeinsam mit dem Kopfteil des Fixierungselements einen Magnetteller bilden. Dieser liegt stets flach und sicher auf einer Platte der Schalung auf, so dass die Profilschiene stets sicher in der Schalung positioniert und fixiert ist.

[0035] Dazu trägt insbesondere bei, wenn die Oberseite eines jeden Magnelements in montierter Stellung bündig mit den abgekröpften oder abgekanteten Profilrändern der Seitenwände angeordnet und/oder ausgerichtet sind. Dabei liegen die Oberseiten der Magnelemente der Fixierungselemente und die Oberseiten der Profilränder der Seitenwände zweckmäßig in einer Ebene. Die Profilschiene liegt damit über ihre gesamte Länge plan und sicher an einer Platte der Schalung an.

[0036] Eine weitere wichtige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Zapfen des Fixierungselements einen ersten Abschnitt und einen zweiten Abschnitt aufweist, wobei der erste Abschnitt und der zweite Abschnitt des Zapfens unterschiedliche Außendurchmesser aufweisen. Dabei ist der Außendurchmesser des zweiten Abschnitts vorzugsweise kleiner als der Außendurchmesser des ersten Abschnitts, so dass im Übergang von dem ersten Abschnitt zum zweiten Abschnitt eine Stufe gebildet ist. Mit dieser Stufe kann das Fixierungselement in montierter Stellung auf dem Aufnahmeelement in der Profilschiene aufliegen bzw. aufsitzen. Das Fixierungselement findet daher beim Montieren in der Profilschiene nicht nur einen Anschlag, sondern auch eine präzise Ausrichtung, so dass die Magnetteller stets plan auf der Platte in der Schalung aufliegen.

[0037] Je nach Ausführungsform kann auch der Kopfteil des Fixierungselements auf dem Aufnahmeelement aufsitzen oder aufliegen. In diesem Fall ist der Außendurchmesser des Zapfens kleiner als der Außendurchmesser des Kopfteils bzw. des Magnettellers des Fixierungselements. Auch hierdurch ist sichergestellt, dass die Magnetteller stets plan auf der Platte in der Schalung aufliegen und die Profilschiene an mehreren Punkten entlang der Längsrichtung an der Platte fixiert ist.

[0038] Der zweite Abschnitt des Zapfens trägt oder bildet an seinem dem Aufnahmeelement zugewandten Ende eine Spitze, die vorzugsweise einen Dorn bildet. Mit diesem Dorn lässt sich die Abdeckung der Profilschiene einfach durchstechen und der Zapfen rasch und bequem in das zugeordnete Aufnahmeelement einstecken. Ein Ablösen der Abdeckung von den Profilrändern der Profilschiene ist nicht notwendig, auch nicht das teilweise Auf- oder Einschneiden der Abdeckung. Letztere bleibt bis auf eine kleine Einstichstelle, die sich überdies selbst gegenüber dem Fixierungselement abdichtet, unversehrt, weil der Dorn des Zapfens in montierter Stellung der Fixierungselemente die Abdeckung lediglich lokal durchdringt.

[0039] Eine weitere wichtige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Zapfen mit seinem zweiten Abschnitt lösbar an oder in der Ausnehmung des Aufnahmeelements festlegbar ist. Dadurch lassen sich die Fixierungselemente nicht nur rasch und bequem in der Profilschiene vormontieren. Die Fixierungselemente lassen sich zudem ohne jedes Werkzeug und ohne das Überwinden von sonstigen Befestigungselementen nach oder während dem Entschalen des Betonfertigteils aus den Aufnahmeelementen herausziehen. Jeder Zapfen bildet damit eine Art Haltezapfen, der temporär und lösbar in den Aufnahmeelementen eingesetzt ist und entfernt werden kann, ohne dass der Sitz oder die Position der Profilschiene innerhalb des Betons beeinträchtigt wird.

[0040] Dementsprechend sieht die Erfindung vor, dass zwischen dem zweiten Abschnitt des Zapfens und dem Aufnahmeelement eine lösbare Steckverbindung ausgebildet ist. Letztere ist derart ausgestaltet,

a) dass sich die Fixierungselemente ohne Werkzeug und ohne großen Kraftaufwand in die Aufnahmeelemente einstecken lassen,

b) dass die Fixierungselemente während dem Anbringen des Metallelements an einer Platte der Schalung sowie während des Eingießens des Betons in die Schalung, zuverlässig halten und sich nicht versehentlich aus den Aufnahmeelementen lösen, und

c) dass sich die Fixierungselemente nach dem Abbinden des Betons und dem Ausschalen des Betonfertigteils aus der Schalung rasch und bequem und ohne Werkzeug aus der Profilschiene entfernen lassen.

[0041] Erreicht wird dies durch Ausgestaltung und Anpassung der Geometrie und/oder der Abmessungen des zweiten Abschnitts des Zapfens und der Ausnehmung in dem Aufnahmeelement.

[0042] So kann beispielsweise der Zapfen an seinem zweiten Abschnitt eine Spitze mit einer Verdickung aufweist, die von der Spitze kommend erst einen im Umfang größeren Durchmesser und einen in Richtung des Haltezapfens wieder kleineren Durchmesser hat, der in einem durchstoßenen Bodenbereich des Aufnahmeelements erhöhten Halt erzeugt, wobei das Aufnahmeelement am Boden durch dünne Bauart oder Perforation durchstoßbar gestaltet ist.

[0043] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht entsprechend vor, dass der zweite Abschnitt des Zapfens umfangsseitig einen Wulst aufweist oder bildet und/oder dass der zweite Abschnitt des Zapfens die Ausnehmung des Aufnahmeelements hintergreift.

[0044] Die Ausnehmung im Aufnahmeelement kann ferner ein Diaphragma aufweisen oder die Ausnehmung ist von einem dünnen Kunststofffilm verschlossen, wobei der zweite Abschnitt das Diaphragma oder den dünnen Kunststofffilm in der Ausnehmung des Aufnahmeelements zumindest abschnittsweise durchdringt. Dazu können das Diaphragma oder der dünne Kunststofffilm vorgestanzt oder perforiert sein.

[0045] Der Wulst des zweiten Abschnitts des Zapfens kann überdies in montierter Stellung das Diaphragma oder den dünnen Kunststofffilm in der Ausnehmung des Aufnahmeelements hintergreifen.

[0046] Eine andere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass zwischen dem zweiten Abschnitt des Zapfens und dem Aufnahmeelement eine lösbare Bajonettverbindung ausgebildet ist.

[0047] Dazu kann vorgesehen sein, dass die Aufnahmeöffnung im Aufnahmeelement randseitig Querschlitze aufweist, wobei der Zapfen des Fixierungselements entsprechend endseitig mit formgleichen oder formähnlichen Querriegeln oder Querstiften versehen ist, die beim Fügen des Fixierungselements in die Querschlitze eingreifen können. Die Querriegel oder Querstifte sind bevorzugt am zweiten Abschnitt des Zapfens ausgebildet.

[0048] Typischerweise reicht der Haltezapfen des Magnettellers und damit der Zapfen des Fixierungselements von der Länge her vom eingedrückten Tape bis mindestens zur dünnen Schicht oder zum dünnen Kunststofffilm des Aufnahmeelements oder mit der Spitze bzw. dem Dorn sogar hindurch.

[0049] Gemäß einer weiteren wichtigen Ausführungsform der Erfindung ragt der zweite Abschnitt des Zapfens nicht über die Bodenfläche der Profilschiene hinaus. Das gleiche gilt vorzugsweise auch für die Spitze des Zapfens, die ebenfalls nicht über die Bodenfläche der Profilschiene hinausragt. Der Endbereich des Zapfens gelangt damit nicht in Kontakt zum Beton, was sich ebenfalls günstig auf die Kraftverhältnisse zwischen dem Zapfen und dem Aufnahmeelement auswirkt und zur leichten Lösbarkeit des Zapfens aus dem Aufnahmeelement beiträgt.

[0050] Auch kann vorgesehen sein, dass maximal die Spitze des Zapfens über die Bodenfläche der Profilschiene hinausragt. Weil die Spitze konisch zuläuft entsteht auch hierdurch keine feste Verbindung zum Beton.

[0051] In einer Variante der Erfindung sind der Zapfen und der Kopfteil des Fixierungselements einstückig ausgebildet. Dies vereinfacht die Herstellung der Fixierungselemente sowie deren Lagerhaltung und Logistik.

[0052] In einer anderen Variante der Erfindung ist vorgesehen, dass der Zapfen und der Kopfteil des Fixierungselements mehrteilig, vorzugsweise zweiteilig ausgebildet sind. Zapfen und Kopfteil lassen sich dadurch separat und bei Bedarf aus unterschiedlichen Materialien fertigen. Zudem ist es möglich, dass ein Teil des Fixierungselements nach dem Entschalen des Betonfertigteils und dem Öffnen der Profilschiene in dieser verbleibt.

[0053] Konstruktiv ist es hierbei günstig, wenn der erste Abschnitt des Zapfens eine Hülse ist oder bildet, wobei der Kopfteil des Fixierungselements lösbar an oder in der Hülse festlegbar ist, und wobei der Kopfteil des Fixierungselements an seiner der Bodenfläche der Profilschiene und der Hülse des Zapfens zugewandten Seite einen Steckzapfen trägt oder bildet. Der Kopfteil des Fixierungselements ist mit dem Steckzapfen, vorzugsweise lösbar, an oder in der Hülse des Fixierungselements festlegbar, wobei die Hülse des Zapfens eine Aufnahme für den Steckzapfen des Kopfteils aufweist.

[0054] Für einen zuverlässigen Sitz des Fixierungselements in der Profilschiene und für eine präzise Ausrichtung der Magnelemente in der Ebene der Profilränder ist vorgesehen, dass die Hülse an ihrem dem Kopfteil des Fixierungselements zugewandten Ende einen Flansch aufweist. Dieser ist derart ausgestaltet, dass der Kopfteil oder der Magnetteller des Fixierungselements auf dem Flansch zum Anliegen kommt.

[0055] Mit Vorteil trägt oder bildet der Steckzapfen an seinem der Hülse zugewandten Ende eine Spitze, die vorzugsweise einen Dorn bildet. Mit diesem Dorn lässt sich die Abdeckung der Profilschiene einfach durchstechen und der Zapfen rasch und bequem in die zugeordnete Hülse, die vorzugsweise in der Profilschiene vormontiert ist, einstecken. Ein Ablösen der Abdeckung von den Profilrändern der Profilschiene ist nicht notwendig, auch nicht das teilweise Auf- oder Einschneiden der Abdeckung. Letztere bleibt bis auf eine kleine Einstichstelle, die sich überdies selbst gegenüber dem Fixierungselement abdichtet, unversehrt, weil der Dorn des Zapfens in montierter Stellung der Fixierungselemente die Abdeckung lediglich lokal durchdringt.

[0056] Eine weitere wichtige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Aufnahmeelement mit der Profilschiene verbunden ist. Vorzugsweise ist hierfür das Aufnahmeelement kraft- und/oder formschlüssig mit der Profilschiene verbunden.

[0057] Wichtig für die Erfindung ist, dass das Aufnahmeelement in, auf oder über der Bodenfläche der Profilschiene angeordnet ist. Zum einen ist dadurch das Aufnahmeelement für den Zapfen des Fixierungselements jederzeit zugänglich. Zum anderen sitzt das Aufnahmeelement nicht im Beton des Betonfertigteils, was sich günstig auf die lösbare Verbindung zwischen dem Fixierungselement bzw. dessen Zapfen und dem Aufnahmeelement auswirkt.

[0058] Das Aufnahmeelement kann mit der Bodenfläche der Profilschiene verbunden sein, wobei das Aufnahmeelement mit der Bodenfläche der Profilschiene verrastbar oder verklemmbar ist. Mit Vorteil ist dabei jedes Aufnahmeelement über einer Ausnehmung in der Bodenfläche der Profilschiene angeordnet ist. Die Bodenfläche der Profilschiene weist im Bereich jeder Ausnehmung Stecklaschen zur Festlegung des Aufnahmeelements auf, wobei das Aufnahmeelement lösbar an oder in den Stecklaschen festgelegt ist.

[0059] Eine andere wichtige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Aufnahmeelement mit den Seitenwänden der Profilschiene verbunden ist, wobei das Aufnahmeelement vorzugsweise mit den Seitenwänden der Profilschiene verrastbar oder verklemmbar ist.

[0060] In dieser Bauform ist oder bildet das Aufnahmeelement eine Spange, eine Brücke, eine Wanne, o. dgl., die jeweils im Querschnitt im Wesentlichen U-förmig ausgebildet ist. Das Aufnahmeelement hat ferner eine Aufnahmefläche und zwei seitliche Flanken, wobei die Ausnehmung des Aufnahmeelements für den Zapfen in der Aufnahmefläche ausgebildet ist.

[0061] Von Vorteil ist ferner, wenn das Aufnahmeelement mit den seitlichen Flanken auf der Bodenfläche der Profilschiene abgestützt ist, und wenn die seitlichen Flanken des Aufnahmeelements in dessen montierter Stellung mit den überhängenden Flächen der gegenüberliegenden Seitenwände der Profilschiene in Eingriff stehen.

[0062] Die seitlichen Flanken der Aufnahmeelemente sind vorzugsweise abgekröpfte oder umgebogene Flanken oder Flügel, wobei jede Flanke bzw. jeder Flügel endseitig mit einer überhängenden Fläche in den Seitenwänden der Profilschiene in Eingriff steht.

[0063] Man erkennt, dass das Aufnahmeelement in dieser Ausführungsform eine Art Haltespange bildet, die sich rasch und bequem in die Profilschiene einsetzen lässt und die mit den Flügeln, welche beidseitig die überhängenden Flächen der Seitenwände hintergreifen, kraft- und/oder formschlüssig in der Profilschiene fixiert ist.

[0064] In einer weiteren Variante steht das Aufnahmeelement mit den gegenüberliegenden Profilrändern der Seitenwände der Profilschiene in Eingriff steht, wobei das Aufnahmeelement vorzugsweise an oder auf den gegenüberliegenden Profilrändern der Seitenwände aufliegt.

[0065] Die seitlichen Flanken des Aufnahmeelements haben abgekröpfte oder umgebogene Flanken oder Flügel, wobei jede Flanke bzw. jeder Flügel endseitig mit einem Profilrand der Seitenwände in Eingriff steht. Man erkennt, dass die Flanken bzw. Flügel vorzugsweise federelastische Haken bilden, welche die Profilränder kraft- und/oder formschlüssig übergreifen.

[0066] In oder an der Profilschiene sind Drahtseilschlaufen angeordnet, wobei diese als Bewehrungsschlaufen ausgebildet sind. Jede Drahtseilschleife ist durch eine Ausnehmung im Boden der Profilschiene durchgeführt und in der jeweils zugeordneten Ausnehmung im Boden der Profilschiene fixiert oder festgelegt.

[0067] Vorzugsweise ist jede Drahtseilschleufe mittels eines Aufnahmeelements im Boden der Profilschiene fixiert oder festgelegt. Das Aufnahmeelement übernimmt damit drei Funktionen, namentlich die Festlegung der Drahtseilschleufen, das Abdichten der Durchdringung und die Aufnahme der Fixierungselemente.

[0068] In einer weiteren wichtigen Ausführungsform der Erfindung ist jedes Fixierungselement im Bereich oder gegenüber einer Drahtseilschleufe angeordnet. Letztere dienen damit als Orientierung für das Einsetzen der Fixierungselemente in die Aufnahmeelemente.

[0069] Die Abstände zwischen den Fixierungselementen entlang der Längsrichtung sind größer als die Abstände zwischen den Drahtseilschleufen. Es ist damit nicht notwendig, wenn auch möglich, im Bereich von jeder Drahtseilschleufe ein Fixierungselement anzubringen. Je nach Länge der Schiene können weniger oder gleichviel Fixierungselemente als Drahtseilschleufen verwendet werden. Die Fixierungselemente können damit an der Profilschiene mit einem einfachen oder mehrfachen Abstand wie die Drahtseilschleufen untereinander angeordnet sein.

[0070] In einer noch anderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Metallelement zur Befestigung an einer magnetischen und/oder magnetisierbaren Platte einer Schalung für die Ausbildung einer Aussparung in einem Betonfertigteile, eine Profilschiene und wenigstens zwei Fixierungselementen aufweist. Weiter ist vorgesehen, dass die Profilschiene im Wesentlichen U- oder V-förmig ausgebildet ist und entlang einer Längsrichtung eine Bodenfläche sowie zwei an die Bodenfläche anschließende Seitenwände aufweist, wobei jedes Fixierungselement ein Magnetelement und einen Zapfen aufweist, wobei die Profilschiene mit dem Magnetelement an einer magnetischen und/oder magnetisierbaren Platte der Schalung festlegbar ist, wobei an oder in der Profilschiene ein Aufnahmeelement für den Zapfen vorgesehen oder ausgebildet ist, wobei der Zapfen des Fixierungselements lösbar mit dem Aufnahmeelement verbindbar ist, und wobei eine Hülse des Zapfens Klemmvorsprünge mit einer Ringnut aufweist, wobei die Klemmvorsprünge in montierter Stellung des Fixierungselements in eine Ausnehmung der Profilschiene eingreift.

[0071] Die Klemmvorsprünge sind bevorzugt federelastisch ausgebildet, so dass sich der Zapfen leicht montieren und jederzeit ohne Werkzeug aus der Profilschiene entfernen lässt. Bei nicht vollständig umfänglicher, sondern unterbrochener Anordnung der Klemmvorsprünge lassen sich diese bei einer entsprechend korrelierenden Ausgestaltung der Durchbrechung der Bodenfläche der Profilschiene durch Verdrehen bajonettartig leicht wieder entrasten, ohne dass größere Kräfte auf die Profilschiene und auf den diese umgebenden Beton ausgeübt werden.

[0072] Ein zweiter wichtiger Aspekt der Erfindung betrifft eine Schalung für die Herstellung eines Betonfertigteils mit einer nach außen offenen Aussparung in dem Betonfertigteile, mit wenigstens einer magnetischen und/oder magnetisierbaren Platte und mit einem zuvor beschriebenen Metallelement. Letzteres wird mit den erfindungsgemäßen Fixierungselementen an der Platte festgelegt.

[0073] Wichtig hierbei ist, dass die Magnetkraft und/oder die Haltekraft des Magnetelements der Fixierungselemente größer ist als die Lösekraft zwischen dem zweiten Abschnitt des Zapfens und dem Aufnahmeelement oder - bei der weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Metallelements - zwischen dem Steckzapfen des Kopfteils und der Hülse des Zapfens.

[0074] Ein dritter Aspekt der Erfindung bezieht sich auf ein Betonfertigteile mit einem zuvor beschriebenen Metallelement.

[0075] Hierbei ist es wichtig, dass die Haltekraft des Metallelements im Beton des Betonfertigteils größer ist als die Lösekräfte zwischen dem zweiten Abschnitt des Zapfens und dem Aufnahmeelement und/oder zwischen dem Steckzapfen des Kopfteils und der Hülse des Zapfens.

[0076] Ferner ist wichtig, dass das Aufnahmeelement von der Bauhöhe oder in Bezug auf dessen Abmessungen so niedrig oder platzsparend in der Profilschiene angelegt oder ausgebildet ist, dass es nicht als störender Körper in den späteren Vergussraum in den Bereich der überlappenden Seilschleufen hineinragt.

[0077] Ein Verfahren zur Herstellung eines Betonfertigteiles mit einem zuvor beschriebenen Metallelement umfasst folgende Schritte:

- a) Bereitstellen einer Schalung mit magnetischen und/oder magnetisierbaren Platten,
- b) Befestigen der mit einer Abdeckung abgedeckten Profilschiene mittels der erfindungsgemäßen Fixierungselementen an einer der Platten,
- c) Ausgießen der Schalung mit Beton,
- d) Entfernen der Schalung nach dem Abbinden des Betons,
- e) Entfernen der Fixierungselemente aus der Profilschiene.

[0078] Vorzugsweise werden nur die Kopfteile oder die Magnetteller aus der Profilschiene entfernt, indem diese Teile aus den Hülsen herausgezogen werden. Letztere können bei Ausgestaltung ohne störende Wirkung im Vergussraum der Schiene vorteilhaft ohne Zusatzarbeiten in der Profilschiene verbleiben.

[0079] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem Wortlaut der Ansprüche sowie aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Teil-Darstellung einer Schalung aus Metall für die Herstellung eines Betonfertigteils mit einem erfindungsgemäßen Metallelement,
- Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Metallelement mit einer Profilschiene und mit Fixierungselementen,
- Fig. 3a eine schematische Teil-Schnittansicht der Profilschiene von Fig. 2 mit einem Fixierungselement und einem Aufnahmeelement in einer ersten Ausführungsform,
- Fig. 3b das Fixierungselement und das Aufnahmeelement aus Fig. 3a,
- Fig. 3c ein Fixierungselement in einer besonderen Ausgestaltung für Fig. 3d,
- Fig. 3d eine schematische Teil-Schnittansicht der Profilschiene von Fig. 2 mit einem Fixierungselement gemäß Fig. 3c und einem Aufnahmeelement in einer weiteren Ausführungsform,
- Fig. 4a eine schematische Teil-Schnittansicht der Profilschiene von Fig. 2 mit einem Fixierungselement und einem Aufnahmeelement in einer weiteren Ausführungsform,
- Fig. 4b das Fixierungselement und das Aufnahmeelement aus Fig. 4a,
- Fig. 5a eine schematische Teil-Schnittansicht der Profilschiene von Fig. 2 mit einem Fixierungselement und einem Aufnahmeelement in einer weiteren Ausführungsform,
- Fig. 5b das Aufnahmeelement aus Fig. 5a,
- Fig. 5c das Fixierungselement aus Fig. 5a,
- Fig. 6a eine schematische Teil-Schnittansicht der Profilschiene von Fig. 2 mit einem Fixierungselement und einem Aufnahmeelement in einer weiteren Ausführungsform,
- Fig. 6b eine schematische Teil-Schnittansicht einer Variante der Profilschiene von Fig. 6a, mit einem Fixierungselement und einem Aufnahmeelement,
- Fig. 6c das Aufnahmeelement aus Fig. 6b,
- Fig. 6d das Fixierungselement aus Fig. 6b,
- Fig. 7a eine schematische Teil-Schnittansicht der Profilschiene von Fig. 2 mit einer weiteren Ausführungsform eines Fixierungselements und eines Aufnahmeelements,
- Fig. 7b eine Hülse des Fixierungselements aus Fig. 7a,
- Fig. 7c das Kopfteil des Fixierungselements aus Fig. 7a.

[0080] In den Figuren sind gleiche oder einander entsprechende Elemente jeweils mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet und werden daher, sofern nicht zweckmäßig, nicht erneut beschrieben. Bereits beschriebene Merkmale werden zur Vermeidung von Wiederholungen nicht erneut beschrieben und sind auf alle Elemente mit gleichen oder einander entsprechenden Bezugszeichen anwendbar, sofern nicht explizit ausgeschlossen.

[0081] Die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sind sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragbar. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellten Figuren bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

[0082] Weiterhin können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

[0083] Fig. 1 zeigt in einer Schrägansicht eine schematische Darstellung einer Vorrichtung für den Vorgang zur Herstellung eines Betonfertigteils mit Hilfe einer Schalung S. Der Bodenbereich wird durch seitliche Schalelemente, -bretter oder -platten P begrenzt, so dass dort dazwischen ein Raum abgegrenzt und geschaffen wird, in dem Einbauteile

und Bewehrung eingebracht werden, um dann später ausbetoniert zu werden.

[0084] An einem der seitlichen Schalelemente P ist ein erfindungsgemäßes Metallelement 10 mit einer Profilschiene 11 und (hier nicht sichtbaren Fixierungselementen) angebracht, mit daraus herausstehenden geraden Anteilen von Drahtseilschlaufen 38, wie es die Erfindung mit den Fixierungselementen 20 ermöglicht, bevor der Vergussraum mit Beton gefüllt wird. Die Schalplatte P ist zumeist als Metallplatte und bevorzugt aus Stahlblech ausgeführt, um daran die magnetisch wirkenden Fixierungselemente 20 sicher haftend anbringen zu können.

[0085] Während des Einbringens von Beton und während des Rüttelns an der Schalung zum Entlüften und Verdichten des flüssigen Betons wirken auf alle Einbauteile wie das Metallelement 10 Kräfte ein, die ein Abheben oder Verrutschen gegenüber der Schalung P bewirken können. Daher muss die Anhaftung der Fixierungselemente 20 so stark ausgeprägt sein, dass sie dagegen genug Widerstand entgegensetzen. Die Fixierungselemente müssen dem gegenüber aber auch wieder lösbar sein, ohne dabei die Profilschiene 11 aus dem noch jungen Beton beim Ausschalen herauszuziehen, weil sonst deren Halt und Verbund im Betonbauteil gestört wird.

[0086] Fig. 2 zeigt in einer Schrägansicht ein erfindungsgemäßes Metallelement 10 in Form einer Profilschiene 11 mit beispielhaft drei Fixierungselementen 20 mit den Magnettellern 33 und den dort hin zur Schalung P der Fig. 1 wirkenden Magnetelementen 30 und den nach unten zum Bodenbereich 12 der Schiene 11 ragenden Zapfen 34. Die Seitenflächen 13 der Schiene 11 sind im Querschnitt und in Längsrichtung R profiliert, um den Verbund der Schiene 11 im Beton zu bewirken. Der nach oben offene Teil der Profilschiene 11 ist im rechten Teil der Darstellung durch eine Abdeckung 19, hier ein Tape, geschlossen gezeigt und im linken Teil geöffnet gezeigt. Im Bereich der Fixierungselemente 20 ist das Tape 19 jeweils örtlich in eine Vertiefung 18 gezogen und von dem Fixierungselement 20 durchdrungen.

[0087] Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind in Fig. 2 weder die üblicherweise an den Enden der Profilschiene 11 befindlichen Endverschlüsse noch die im Inneren der Profilschiene liegenden Drahtseilschlaufen gezeigt, deren Enden durch die Bodenfläche 12 der Profilschiene 11 herausragen. Die Drahtseilschlaufen 38 liegen für das Montieren der Profilschiene 11 an einer Platte P der Schalung S eingeklappt im Inneren der Profilschiene 11.

[0088] Fig. 3a zeigt schematisch einen Teil-Querschnitt durch die Profilschiene 11 an dem Ort eines Fixierungselementes 20, bei dem das Einstecken des Aufnahmeelement 21 in der Stecklasche 17 bei der Herstellung der Schiene 11 im Werk erfolgte, wonach dann das Tape 19 als Abdeckung aufgebracht ist. Das Aufnahmeelement 21 für das Fixierungselement 20 ist im Bereich der Stecklasche 17 oberhalb der Ausnehmung 16 arretiert. Das Fixierungselement 20 hat einen Kopfteil 33, der als Magnetteller ausgeprägt ist. In einer Ausnehmung 331 im Kopfteil 33 ist ein Magnetelement 30 eingesetzt, vorzugsweise ein Permanentmagnet. Ein Zapfen 34 dient der Festlegung des Fixierungselementes 20 in dem Aufnahmeelement 21, das hierfür mit einer Ausnehmung 25 versehen ist. Der Zapfen 34 wird von oben mit dem Haltezapfen 29 in das Aufnahmeelement 21 eingesteckt.

[0089] Die Bodenfläche 12 der Profilschiene 11 wird an der Ausnehmung 16 durch eine hier nicht gezeigte Drahtseilschleife 38 durchdrungen. Auch die Drahtseilschleife 38 wird in der Ausnehmung 16 durch das Aufnahmeelement 21 im Bereich der Stecklasche 17 an der Bodenfläche 12 der Profilschiene 11 gehalten.

[0090] Gegenüber der Ausnehmung 25 im Aufnahmeelement 21 (mit der hier nicht gezeigten austretenden Drahtseilschleife 38) an der nach oben offenen Seite der Profilschiene 11 ist das Tape 19 als Abdeckung angebracht. Das Tape 19 muss zum Anbringen des Magnettellers 33 als Teil des Fixierungselementes 20 nicht von der Profilschiene 11 mit den seitlichen Profilrändern 14 entfernt werden. Genau gegenüber der Ausnehmung 25 des Aufnahmeelementes 21 an der Drahtseilschleife wird somit der Magnetteller 33 mit seiner Spitze 36 des Zapfens 34 lagerichtig auf dem Tape 19 aufgesetzt und positioniert und durch das Tape 19 gedrückt.

[0091] Das verursacht eine enge lochartige Durchdringung 27 im Tape 19. Das Tape liegt durch die enge Durchdringung 27 noch am Zapfen 34 an. Das Tape wird dabei örtlich begrenzt durch die Unterseite des Magnettellers 33 in eine Vertiefung 18 gezogen. Dadurch entsteht ein Anpressdruck, der hilft eine Abdichtung des Tapes 19 gegenüber dem Fixierelement 20 hervorzubringen, um ein Eindringen von Betonschlempe in die Profilschiene 11 zu verhindern.

[0092] Das Fixierungselement 20 hat einen Kopfteil 33 in Form eines Magnettellers mit einem Magnetelement 30, der an der Schalung anhaften sollen. Zum leichteren Entfernen aus dem Beton ist der Kopfteil bzw. der Magnetteller 33 an der Außenseite leicht konisch geformt. An der Unterseite trägt der Magnetteller 33 einen Zapfen 34, der einen ersten Abschnitt 22 und einen zweiten Abschnitt 29 aufweist. Eine Spitze 36 am Ende des zweiten Abschnitts 29 dient dem Durchdringen des Tapes 19 auf der Profilschiene 11. Der untere Abschnitt 29 des Zapfens 34 ist im Durchmesser kleiner als der erste Abschnitt 22, so dass der Zapfen 34 einen im wesentlichen zylindrischen Haltezapfen 29 ausprägt.

[0093] Im Aufnahmeelement 21 wird der zweite Abschnitt 29 des Zapfens 34 in die Ausnehmung 25 eingesetzt, vorzugsweise durch Eindringen, Schrauben oder Verrasten. Dies geschieht zum Erzeugen des notwendigen Kraftschlusses des Magnettellers 33 mit dem Aufnahmeelement 21 und damit der Profilschiene 11.

[0094] An der Innenseite der Ausnehmung 25 können eine Passung passend zum zweiten Abschnitt 29 des Zapfens 34 oder vertiefte oder erhabene Längs oder Ringrillen vorhanden sein, so dass ein sicherer, aber lösbarer Halt gewährleistet ist.

[0095] Der Zapfen 34 mit seinem Haltezapfen 29 endet vor der Durchdringung im Bodenbereich 12 der Schiene 11. Die Spitze 36 kann am Grund der Ausnehmung 25 des Aufnahmeelementes 21 durch dessen Bodenfläche ganz oder teilweise

durchstoßen und somit auch unter die Ausnehmung 16 der Profilschiene 11 nach unten herausragen. Das hat den Vorteil einer Kontrollmöglichkeit, ob der Magnetteller 33 mit seinem Zapfen lagerichtig und tief genug im Aufnahmeteil 21 positioniert ist, um die Funktion der Fixierungselemente 20 zu erfüllen.

[0096] Fig. 3b zeigt das Fixierungselement 20 in einer vereinfachten Ausführungsform, wobei der als Magnetteller ausgebildete Kopfteil 33 des Fixierungselements 20 einstückig mit dem Zapfen 34 ausgebildet ist. Der Kopfteil 33 hat eine Ausnehmung 331, in der das Magnetelement 30 eingesetzt, vorzugsweise eingeklebt ist. Der Zapfen 34 hat einen ersten Abschnitt 22 und einen zweiten Abschnitt 29 mit einer Spitze 36, wobei der zweite Abschnitt 29 in die Ausnehmung 25 des im oberen Bereich verstärkt ausgebildeten Aufnahmeelements 21 eingesteckt wird. Dabei kann die Spitze 36 des Zapfens 34 unten durch die Bodenfläche 12 der Profilschiene 11 und damit durch die Ausnehmung 16 hindurch stoßen, wodurch kontrolliert werden kann, ob die Fixierungselemente 20 allesamt korrekt sitzen.

[0097] Der zweite Abschnitt 29 des Zapfens 34 ist so geformt, dass er sicheren Halt im Aufnahmeelement 21 in der dortigen Ausnehmung 25 findet. Dieser Kraftschluss zwischen Haltezapfen 29 und Ausnehmung 25 kann durch Passung mit Reibung, oder durch Gewindeverschraubung oder Profilierung längs oder im Umfang erfolgen. Wichtig hierbei ist, dass das Fixierungselement 20 jederzeit ohne Werkzeug aus dem Aufnahmeelement 21 herausgezogen werden kann, ohne dass die Profilschiene 11 innerhalb des Betons durch Zugkräfte belastet wird, die die Verbundkräfte übersteigen.

[0098] Der Zapfen 34 des Magnettellers 33 ist damit in der Aufnahme 25 des Aufnahmeelements 21 so gehalten, dass er genügend Herauszieh Widerstand aufbringt, um die Profilschiene 11 mit den Fixierungselementen 20 rutschsicher an der Schalung S zu halten, aber auch nicht zu viel, so dass beim Ausschalen der Magnetteller 33 mit dem Zapfen 34 aus der Aufnahme 25 des Aufnahmeelements 25 herausgezogen wird, ohne dass Zugkräfte auf die Profilschiene 11 größer als deren Verbundwiderstand im Betonfertigteile wirken. Die seitliche Verbundprofilierung der Profilschiene hält die Schiene dabei präzise im Betonbauteil. Dies ist wichtig, damit die Position und Festigkeit des Metallelements 10 im Betonfertigteile nicht beeinträchtigt werden.

[0099] Die Profilierung des Haltezapfens 29 kann die Haftkraft in der Aufnahme 29 bei entsprechender Gegenform wie beispielsweise erhabener Innenringe, in die die Profilierung um ein begrenztes Maß eingreift, erhöhen, um eine sichere Halterung zu gewährleisten. Es sind auch Längsprofilierungen anstelle der umlaufenden Profilierungen möglich.

[0100] Fig. 3c zeigt eine Ausgestaltung des Magnettellers 33 mit Zapfen 34 und gegenüber dem Bereich 29 verdickter Spitze 36. Dabei kann die Haltekraft gesteigert werden, indem die verdickte Spitze 36 den Boden des Aufnahmeelements 21 durchdringt und dort zusätzlichen Halt gegen Herausziehen erzeugt, weil der Kunststoff des Aufnahmeelements 25 leicht elastisch nach dem Durchdringen sich zusammenzieht und somit ein gewisser Formschluss erzeugt wird.

[0101] An der Oberseite besitzt der Magnetteller 33 aufgrund des eingesetzten Permanentmagneten 30 einen Bereich, der stark magnetisch wirkt. Der Magnetteller 33 kann bei Bedarf auch mehrere Magnete aufweisen. Im Falle eines Magnettellers 33 mit Metallgehäuse wird die Magnetwirkung verstärkt. Im Falle einer Ausbildung in Kunststoff ist der Magnetbereich so stark auszubilden, dass er die notwendigen Haltekräfte zur Schalung S hin bildet.

[0102] Beim Andrücken an die Schalung S wird der Magnetteller 33 kraftschlüssig und flächig damit verbunden. Auf der gegenüberliegenden Seite ist der Magnetteller 33 über den Zapfen 34 mit dem Aufnahmeelement 21 verbunden. Magnetteller 33 und Zapfen 34 bilden zusammen das Fixierungselement 20, mit der das Metallelement 10 an der Schalplatte P der Schalung S für das spätere Betonbauteile durch magnetische Haftung rutschsicher und fest angebracht werden kann.

[0103] Fig. 3d zeigt die Situation wie in 3a aber nun mit der verlängerten und verdickten Spitze 36 des Zapfens 35 des Magnettellers 33 eingedrückt in das Aufnahmeelement 25 und nach Durchstoßen des dünnen Bodens. Die Spitze ragt dabei unter den Bodenbereich 12 der Schiene 11. Von Vorteil ist weiter, wenn das Hervorstehen unter die Schiene so klein als möglich ausfällt, um hier keinen Halt in Beton zu finden, der beim Herausziehen der Fixierung 20 Widerstand erzeugen würde. Mit der Spitze ist nun eine optische Kontrolle an der Unterseite der Schiene 11 möglich, ob das Fixierelement an der richtigen Position sitzt. Da der Oberteil der Schiene ja abgedeckt ist, ist diese Lagekontrolle genau an der Durchdringung 16 vorteilhaft.

[0104] Fig. 4a zeigt im Querschnitt eine Ausgestaltung des Metallelements 10 mit einer Profilschiene 11 und einem Aufnahmeelement 21, wie sie in Fig. 3a dargestellt sind. Das Fixierungselement 20 hingegen ist in dieser Ausführungsform mehrteilig ausgebildet. Es hat ein Magnetelement 30, das im Kopfteil 33 angeordnet ist, wobei der Kopfteil 33 einen Magnetteller bildet. Es hat ferner einen separat ausgebildeten Zapfen 34, der einen ersten Abschnitt 22 und einen zweiten Abschnitt 29 aufweist.

[0105] Der erste Abschnitt 22 des Zapfens 34 ist oder bildet zumindest abschnittsweise eine Hülse, wobei der Kopfteil 33 bzw. der Magnetteller des Fixierungselements 20 lösbar an oder in der Hülse 22 festlegbar ist. Dazu trägt der Magnetteller 33 an seiner der Bodenfläche 12 der Profilschiene 11 und der Hülse 22 des Zapfens 24 zugewandten Unterseite einen Steckzapfen 35, der in die Hülse 22 eingesteckt werden kann. Die Hülse ist dazu mit einer Aufnahme 23 für den Steckzapfen 35 versehen. Ferner hat die Hülse 22 an ihrem dem Magnetteller 33 des Fixierungselements 20 zugewandten Ende einen verbreiterten Flansch 28, auf dem der Magnetteller 33 aufliegen kann. Der Steckzapfen 34 hat überdies an seinem der Hülse 22 zugewandten Ende eine Spitze 39, die einen Dorn bildet, mit dem die Abdeckung 19 durchstoßen werden kann. Der Magnetteller 33 kann damit durch die Abdeckung 19 hindurch in der Hülse eingesteckt

werden.

[0106] Das Aufnahmeelement 21 wird in die Stecklaschen 17 über der Bodenfläche 12 der Profilschiene 11 eingeschoben und an seiner Oberseite die Ausnehmung 25, in welche die Hülse 22 mit dem zweiten Abschnitt 29 des Zapfens 34 eingesteckt ist. Aufgrund der Passung zwischen dem zweiten Abschnitt 29 und der Ausnehmung 25 hält diese Steckverbindung durch Reibung oder auch durch eine ausgeformte Gewindeverbindung oder sonstige Ausgestaltung so fest, dass die Haltekraft des Magnettellers 33 an der Schalung P mehr als die anteilig auf diesen wirkende Gewichtskraft der Profilschiene 11 beträgt.

[0107] Im oberen Bereich der Hülse 22 ist im Bereich der Ausnehmung 23 der Magnetteller 33 mit seinem bevorzugt profilierten Steckzapfen 35 eingesteckt. Das hier dargestellte Tape 19, das zwischen den Profilrändern 14 der Profilschiene 11 gespannt ist, wird durch die Unterseite des Magnettellers 33 auf den Flansch 28 der Hülse 22 heruntergedrückt. Es bildet daher sich eine Vertiefung 18 im Tape.

[0108] Mit der Spitze 39 des Steckzapfens 35 des Magnettellers 33 wird das Tape 19 durchdrungen. Durch das Anpressen der Unterseite des Magnettellers 33 auf den Flansch 28 der Hülse 22 ist das Tape 19 gegen das Eindringen von Beton und Zementschlempe beim späteren Betonvorgang abgedichtet.

[0109] Der Steckzapfen 35 des Magnettellers 33 ist in der Aufnahme 23 der Hülse 22 so gehalten, dass er genügend Herausziehungswiderstand aufbringt, um die Profilschiene 11 mit den Fixierungselementen 20 rutschsicher an der Schalung S zu halten, aber auch nicht zu viel, so dass beim Ausschalen der Magnetteller 33 mit dem Zapfen 34 aus der Aufnahme 23 der Hülse 22 herausgezogen wird, ohne dass Zugkräfte auf die Profilschiene 11 und deren Verbund im Betonfertigteil wirken. Die seitliche Verbundprofilierung der Seitenwände 13 hält die Profilschiene 11 dabei präzise im Betonbauteil. Dies ist wichtig, damit die Position und Festigkeit des Metallelements im Betonfertigteil nicht beeinträchtigt werden.

[0110] Die Profilierung des Steckzapfens 35 kann die Haftkraft in der Aufnahme der Hülse 22 bei entsprechender Gegenform wie beispielsweise erhabener Innenringe, in die die Profilierung um ein begrenztes Maß eingreift, erhöhen, um eine sichere Halterung zu gewährleisten. Es sind auch Längsprofilierungen anstelle der umlaufenden Profilierungen möglich.

[0111] Die Hülse 22 wird mit dem zweiten Abschnitt 29 des Zapfens 34 durch Einstecken in die Ausnehmung 25 des Aufnahmeelements 21 in der Profilschiene 11 montiert. Dies kann mittels Reibung, Verschraubung oder Verrastung erfolgen.

[0112] Ein weiterer Vorteil dieser Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Hülse 22 des Zapfens 34 in der Profilschiene 11 und damit in den Aufnahmeelementen 21 vormontiert werden kann, d.h. die Hülsen 22 der Fixierungselemente 20 werden ohne die Kopfteile 33 bzw. die Magnetteller in die Profilschiene 11 eingesetzt. Anschließend wird die Profilschiene 11 mit der Abdeckung 19 und den (nicht gezeigten) Seitenabschlüssen geschlossen.

[0113] Die Profilschiene 11, die darin vormontierten Aufnahmeelemente 21, die darin eingesteckten Hülsen 22, die auf den Profilrändern aufgebrachte Abdeckung 19 sowie die Seitenabschlüsse können eine vormontierte Baueinheit bilden. Dabei ist die Hülse 22 aufgrund ihrer Höhe gegenüber den Seitenflächen 13 der Profilschiene 11 unter der bevorzugt nachgiebigen Abdeckung 19 ertastbar. Somit kann der noch fehlende Magnetteller 33 mit seinem Steckzapfen 35 und seiner Spitze 36 leicht an der genau der richtigen Stelle über dem Aufnahmeelement 21 und der darin eingesteckten Hülse 22 die Ausnehmung 23 eingesteckt werden. Dabei entsteht eine eng am Zapfen 35 anliegende Durchdringung 27 im Tape 19, welches im Bereich des Magnettellers 33 eine Vertiefung 18 bildet.

[0114] Fig. 4b zeigt in einer räumliche Schrägansicht eine Explosionsdarstellung der verwendeten Elemente des Fixierungselementes 20. Dargestellt sind dessen drei Elemente: das Magnelement 30 im Magnetteller 33 und dem darunter ausgebildeten Steckzapfen 35 mit Spitze 36, die Hülse 22 mit Haltezapfen 29, spitzen Endbereich 39 und Flansch 28 sowie das Aufnahmeelement 21 mit seiner entsprechenden Ausnehmung 25.

[0115] Der Magnetteller 33 ist als Kopfteil des Fixierungselementes 20 zum leichteren Entfernen aus dem Beton an der Außenseite leicht konisch ausgebildet. An der Unterseite trägt der Magnetteller 33 den erhabenen langen Steckzapfen 35, der bevorzugt mit einer Profilierung und der Spitze 36 am Ende ausgebildet ist. Letztere ermöglicht das Durchdringen des Tapes 19 der Profilschiene 11.

[0116] Die gezeigte Hülse 22 hat einen kreisringförmigen Flansch 28, der dem Magnetteller 33 zugewandt ist und der im Zentrum die Ausnehmung 23 aufweist, in die der Steckzapfen 35 des Magnettellers 33 eingesteckt werden kann. An der Innenseite der Ausnehmung 23 können entweder eine Passung passend zum Steckzapfen 35 des Magnettellers 33 oder aber auch vertiefte oder erhabene Längs oder Ringrillen vorhanden sein, so dass ihm Zusammenspiel mit der Profilierung des Steckzapfens 35 ein sicherer Halt in der Hülse 22 gewährleistet ist. Im abgewandten Bereich ist die Hülse 22 deutlich im Umfang reduziert, namentlich im zweiten Abschnitt 29, der einen im wesentlichen zylindrischen Haltezapfen 29 bildet, mit der Zapfen 34 und damit das Fixierungselement 20 in der Profilschiene 11 lösbar festgelegt wird.

[0117] Das Aufnahmeelement 21 wird auch hier über der Bodenfläche 12 der Profilschiene 11 in die aufgekanteten Stecklaschen 17 eingeschoben, wobei der erhabene Bereich des Aufnahmeelements 21, der die Ausnehmung 25 trägt, zwischen den Stecklaschen 17 über der Ausnehmung 16 bis zum Anschlag eingesteckt werden kann. Somit ist dieses Aufnahmeelement 21 sicher gehalten gegen Verrutschen, auch beim Vibrationsrütteln während des Betonierens zum Verdichten des Betons.

[0118] Die Ausnehmung 25 ist so passgenau ausgebildet, dass sie zum zweiten Abschnitt 29 der Hülse 22 passt und entsprechend durch Reibkräfte sicheren Halten bietet. Alternativ ist es möglich, in den beiden Gegenspielern Haltezapfen 29 und Ausnehmung 25 ein Gewinde vorzusehen oder Ringrillen oder Längselemente so auszuprägen, dass eine Teilverrastung möglich ist.

[0119] Fig. 5a zeigt eine Profilschiene 11 im Teil-Querschnitt in einer Ausgestaltung des Fixierungselementes 20 mit einem Aufnahmeelement 41 in Form einer Spange aus Metall, vorzugsweise aus einem Blechmaterial.

[0120] Das Aufnahmeelement 41 ist im Querschnitt im Wesentlichen U-förmig ausgebildet. Es hat eine Aufnahme­fläche 42 und zwei seitliche Flanken 43, wobei die Ausnehmung 44, 54 des Aufnahmeelements 41 für den Zapfen 34 in der Aufnahme­fläche 42, 52 ausgebildet ist. Man erkennt in Fig. 5a, dass das Aufnahmeelement 41 mit den seitlichen Flanken 43 auf der Bodenfläche 12 der Profilschiene 11 aufsetzt und damit in der Profilschiene auf der Bodenfläche 12 abgestützt ist.

[0121] Die seitlichen Flanken 43 des Aufnahmeelements 41 sind mit abgekröpften oder umgebogenen Flügeln 46 versehen, wobei jeder Flügel 46 endseitig mit einer überhängenden Fläche 15 in den Seitenwänden 13 der Profilschiene 11 in Eingriff steht. Das insgesamt federelastisch ausgebildete Aufnahmeelement 41 ist damit über die seitlichen Flügel 46 mit der jeweiligen Seitenwand 13 der Profilschiene 11 verrastet.

[0122] Der Magnetteller 33 des Fixierungselementes 20 hat einen gegenüber den bisherigen Ausführungsformen der Erfindung deutlich verkürzten Zapfen 34, der endseitig in einer Spitze 36 endet, die als Dorn ausgebildet ist. Der Zapfen 34 wird in die Ausnehmung 44, 54 des Aufnahmeelements 41 eingedrückt und darin lösbar gehalten.

[0123] Die profilierten Seitenflächen 13 der Profilschiene 11 sind vorzugsweise als nach innen überhängende Flächen 15 ausgebildet. Diese sorgen dafür, dass nach Überwinden des Einsteckwiderstandes des Aufnahmeelements 41 in die Profilschiene 11 durch entsprechenden seitlichen Formschluss und Verbund im Betonfertigteil das Aufnahmeelement 41 sicher und fest in der Profilschiene 11 verbaut ist. Das Aufnahmeelement 41 verbleibt damit beim Herausziehen der Magnetteller aus den Ausnehmungen 44, 54 in der Profilschiene 11.

[0124] In Fig. 5a kann das Tape 19, das auf den Profilrändern 14 der Profilschiene 11 aufgebracht ist, unter dem Magnetteller 33 verlaufen, wenn dieser in das Aufnahmeelement 41 eingesteckt ist. Es kann aber - wie ergänzend dargestellt - auch über dem Magnetteller 33 angeordnet sein.

[0125] Der Magnetteller 33 ist hier mit einem verkürzten Zapfen 34 gezeigt. Damit sind die Fixierungselemente 20 auch in (hier nicht gezeigten) flacheren Profilschienen 11 mit Seitenflächen 13 von geringer Höhe einsetzbar, ohne dass der Zapfen 34 oder dessen Dorn 36 störend wären.

[0126] Die Montage des Magnettellers 33 in der zuvor in die Profilschiene 11 eingesetzten Metallspange 41 ist sowohl vor dem Abdecken der Profilschiene 11 mit dem Tape 19 möglich oder auch bevorzugt nach dem Aufbringen des Tapes durch das Eindringen der Spitze 36 des Magnettellers 33 durch das Tape 19 hindurch in die Aufnahmeöffnung 44, 54 der Metallspange 41. Bei diesem Vorgang drückt der Zapfen 34 mit der Spitze 36 die Abdeckung 19 der Schiene in eine lokale Vertiefung 18. Dabei durchsticht der Dorn 36 des Zapfens 34 die Abdeckung 19. Die Unterseite des Magnettellers 33 drückt dabei das hier nicht gezeigte Tape 19 auf die Aufnahme­fläche 42, 52 der Metallspange 41 und dichtet somit die Durchdringung des Tapes 19 gegen Eindringen von Betonschlempe bei Beton­vorgang ab.

[0127] Fig. 5b zeigt eine räumliche Schrägansicht einer ersten Ausgestaltung eines Aufnahmeelements 41 in Form einer Metallspange zur Befestigung in der Profilschiene 11, wie sie in Fig. 3a gezeigt und beschrieben wurde.

[0128] Die Metallspange 41 ist bevorzugt aus abgekantetem Stahlblech gefertigt, die innen unter den überhängenden Flächen 15 der Profilschiene 11 durch Eindringen in das Profil elastisch seitlich zusammengedrückt wird. Sie federt dann dort zurück und verrastet so mit den leicht abstehenden Flügeln 46 unter den überhängenden Flächen 15 der Profilschiene 11, womit sie im Profil zurückgehalten wird.

[0129] Die Metallspange 41, die an den Seitenflächen 13 der Profilschiene 11 verankert ist, kann ohne erneutes Zusammendrücken oder Heraushebeln aus den überhängenden Flächen 15 der Profilschiene 11 nicht herausgezogen werden.

[0130] Nach dem Beton­vorgang und dem Öffnen der Profilschiene 11 kann das Aufnahmeelement 41, das störend für den Vergussvorgang in die Schiene hineinragt, durch seitliches Zusammendrücken aus der Einrastung entriegelt und anschließend aus der Profilschiene 11 herausgenommen werden.

[0131] Fig. 5c zeigt in diesem Ausführungsbeispiel den Magnetteller 33 mit dem verkürzten Zapfen 34 und der endseitig als Dorn ausgebildeten Spitze 36. An seiner Oberseite trägt der Magnetteller 33 das Magnetelement 30 zum Anhaften an der Schalung P.

[0132] Fig. 6a zeigt eine Profilschiene 11 im Teil-Querschnitt in einer Ausgestaltung des Fixierungselementes 20 mit einem Aufnahmeelement 51 in Form einer Brücke oder einer Wanne aus Metall, vorzugsweise aus einem Blechmaterial.

[0133] Die Wanne 51 ist im Querschnitt im Wesentlichen U-förmig ausgebildet. Sie hat eine Aufnahme­fläche 52, die über dem Boden 12 der Profilschiene 11 hängt, und die zwei seitliche Flanken 53 aufweist, wobei die Ausnehmung 54 des Aufnahmeelements 51 für den Zapfen 34 des Fixierungselementes 20 in der Aufnahme­fläche 52 ausgebildet ist.

[0134] Man erkennt in Fig. 6a, dass das Aufnahmeelement 51 mit den seitlichen Flanken 53 an den Seitenwänden 13 der Profilschiene 11, insbesondere an den Profilrändern 14 der Profilschiene 11, eingehängt bzw. aufgehängt ist. Die Wanne

51 ist hierzu seitlich mit mehrfach abgekanteten Flügeln 56 versehen, die Federelemente oder Federhaken bilden. Mit diesen Federelementen oder Federhaken 56 wird die Wanne 51 mit den Profilrändern 14 der Profilschiene 11 verrastet, wobei die Wanne 51 auf den Profilrändern 14 flach aufliegt.

[0135] Der Magnetteller 33 des Fixierungselements 20 hat einen Zapfen 34, der einen ersten Abschnitt 22 und einen zweiten Abschnitt 29 aufweist. Letzterer hat endseitig eine Spitze 36, die als Dorn ausgebildet ist. Der Zapfen 34 wird in die Ausnehmung 44, 54 des Aufnahmeelements 41, 51 eingeführt und mittel einer Bajonettverbindung 37, 45 lösbar gehalten. Auch bei diesem Vorgang durchsticht der Dorn 36 des Zapfens 34 die Abdeckung 19, wobei die der Aufnahme­fläche 42, 52 zugewandte Unterseite des Magnettellers 33 dichtend an der Abdeckung 19 in deren Vertiefung 18 aufliegt.

[0136] Fig. 6b zeigt die Ausführungsform von Fig. 6a, jedoch mit einer insgesamt geringeren Bauhöhe. Die Funktion des dort niedriger gestalteten Aufnahmeelements 41 ist ähnlich wie das des zuvor in Fig. 6a beschriebenen Aufnahmeelements 51. Die Ausgestaltung des Aufnahmeelements 41 zeigt aber kürzere Flanken 43, die mit seitlichen Flügeln 56 die Profilränder 14 der Profilschiene 11 hintergreifen. Somit ist das Aufnahmeelement 41 gegenüber der Profilschiene festgesetzt.

[0137] Auch bei diesem Vorgang durchsticht der Dorn 36 des Zapfens 34 die Abdeckung 19, wobei an der Aufnahme­fläche 42, 52 die Unterseite des Magnettellers 33 dichtend an der Abdeckung 19 in deren Vertiefung 18 aufliegt.

[0138] Fig. 6c zeigt eine räumliche Schrägansicht der flachen Wanne oder Brücke 41 oder mit der in Fig. 6a gezeigten tieferen ansonsten analogen Ausführung 51 als Aufnahmeelement 41 oder 51 für ein Fixierungselement 20, das mittels einer Bajonettverbindung in dem Aufnahmeelement 41 oder 51 festgelegt wird. Die Ausnehmung 54 der Aufnahme­fläche 52 ist hierzu in einer der möglichen Ausführungen umfangsseitig mit zwei radial verlaufenden Querschlitten 45 versehen, während der zweite Abschnitt 29 des Zapfens 34 seitlich mit radial verlaufenden Querriegeln 37 versehen ist.

[0139] Man erkennt daher, dass im horizontalen Teil die Aufnahme­fläche 52 mit einer Aufnahmeöffnung 54 versehen ist, um den Zapfen 34 des Magnettellers 33 aufzunehmen. In dieser Ausgestaltung ist die Ausnehmung 54 nicht kreisrund gestaltet, sondern mit zwei radialen Querschlitten 45 versehen, in die der zweite Abschnitt 29 des Zapfens 34 des Magnettellers 33 mit seinen Querriegeln 37 bzw. den radialen Stiften ohne Widerstand eingesteckt werden kann. Durch Verdrehen des Fixierungselements 20 wird der Zapfen 34 in der Wanne 41, wie bei einem Bajonettverschluss, fixiert und am Herausziehen gehindert.

[0140] Somit sind die Kräfte zum Halten der Profilschiene 11 über diese formschlüssige Verriegelung auf den Magnetteller 33 übertragbar. Der Montageablauf ist ansonsten gleich zu den zuvor beschriebenen Ausgestaltungen.

[0141] Fig. 6d zeigt eine räumliche Schrägansicht mit einer weiteren möglichen Ausgestaltung eines Magnettellers 33 mit einem Magnelement 30 an der Oberfläche und einem Zapfen 34 und mit einem Bajonettverschluss, der durch den hier kurzen Zapfen 34 abgehend von der Unterseite des Magnettellers 33 mit zwei seitlich abstehenden Querriegeln 37 gebildet wird. Letztere werden durch die Querschlitten 45 in der Ausnehmung 52 der Wanne 41 oder 51 geführt. Durch Verdrehen des Magnettellers 33 wird die Verriegelung aktiv und ein Herausziehen des Magnettellers 33 aus dem Aufnahmeelement 41 oder 51 verhindert. Erst nach dem Zurückdrehen des Magnettellers 33 bis zur Freigabe der Querriegel 37 in den Querschlitten 45 kann der Magnetteller entnommen werden, dabei allerdings ohne jede Kraftwirkung auf die Profilschiene.

[0142] Fig. 7a zeigt im Querschnitt eine Profilschiene 11 mit einer anderen Ausführungsform eines Fixierungselements 20 mit einer Hülse 22 als Aufnahmeelement 21. Die Hülse 22 mit ihrer Zylinderform des Zapfens 34 trägt am unteren Ende profilierte Klemmvorsprünge 24, die in eine Ausnehmung 16 in der Bodenfläche 12 der Profilschiene 11 eingesteckt sind.

[0143] Der Magnetteller 33 des Fixierungselements 20 ist mit seinem Steckzapfen 35 wie bei den oben bereits beschriebenen anderen Ausführungsformen in die Ausnehmung 23 der Hülse 22 eingesteckt.

[0144] Die im Wesentlichen nach unten spitz zulaufenden Klemmvorsprünge 24 der Hülse 22 sind so ausgeführt, dass sie es einfach machen, das gespannte Tape 19 über der Hülse durch Einstoßen an der Durchdringungsstelle 27 zu durchdringen. Die nachgiebige Abdeckung 19 wird nicht nur vom Zapfen 34, sondern teilweise auch mit dem Flansch 28 der Hülse 22 durchstoßen. Die Durchdringung 27 liegt dann stramm an dem Zapfen oder dem Flansch 28 an.

[0145] Der in Fig. 7a gezeigte Magnetteller 33, dessen Unterseite die Abdeckung 19 aus der sonst auf Höhe der Profilränder 14 gespannten Position auf den Flansch 28 der Hülse 22 herunterdrückt, dichtet dort die beim Eindringen des Zapfens 34 durch das Tape 19 entstandene Durchdringung 27 flächig und durch enges Anliegen an der Durchstoßstelle 27 ab, so dass keine Betonschlempe oder sonstige Verunreinigungen in die Profilschiene eindringen können.

[0146] In einer weiteren möglichen Ausgestaltung wird der Magnetteller 33 in die zuvor montierte Hülse 22 als Aufnahmeelement durch die Abdeckung 19 hindurch eingesteckt, wodurch diese Abdeckung zwischen dem Flansch 28 der Hülse und der Unterseite des Magnettellers 33 angepresst und abgedichtet wird.

[0147] Die Hülse 22 ist mit den Klemmvorsprüngen 24 in der dazu passenden Ausnehmung 16 in der Bodenfläche 12 der Profilschiene 11 eingesteckt und dort mittels einer Ringnut 26 der Klemmvorsprünge 24 gehalten. Dies kann mittels Reibung, Verdrehung oder Verrastung erfolgt sein.

[0148] Die Profilierung der Seitenwände 13 der Profilschiene 11 mit den wellenförmigen Abschnitten und den nach innen überhängenden Flächen 15 an den Seitenflächen 13 sorgt beim Herausnehmen der Hülse 22 nach dem Betonier­vorgang dafür, dass bei Überwinden des Einsteckwiderstandes der Hülse 22 die Metallprofilschiene 11 durch entspre­ch-

enden Formschluss und Verbund an den Seitenflächen 13 im Betonfertigteile verbleibt und sich nicht löst oder lockert.

[0149] Fig. 7b zeigt eine räumliche Schrägansicht der Hülse 22 mit ihrer Mantelfläche als Zapfen 34 und am der als Einstecköffnung dienenden Ausnehmung 23 gegenüberliegenden Ende mit den Klemmvorsprüngen 24 und der Ringnut 26, die der Verrastung in der Durchdringungsöffnung 16, wie in Fig. 7a gezeigt, im Bodenbereich 12 der Schiene dienen.

[0150] Durch die nicht über eine Vollumdrehung reichenden Klemmvorsprünge 24 kann mit einer kongruenten oder korrespondierenden hinsichtlich der Rotation asymmetrischen Ausnehmung 16 in einem Aufnahmeelement 21, 41, 51 oder in der Bodenfläche 12 der Profilschiene 11 eine Verrastung oder Verriegelung erzielt werden in dem die Hinterschnedungen am Fuße der Klemmvorsprünge 24 bei Verdrehung über den Kreisbereich der Ausnehmung 16 gleiten und diesen damit kraftschlüssig halten. Durch Rückdrehen sind sie dann später wieder lösbar.

[0151] Eine weitere Ausführungsform ist möglich, bei der die Klemmvorsprünge 24 am Boden der Hülse 22 elastisch verformt werden und nach Einschieben in die Ausnehmung 16 federn sie zurück um den Klemmvorsprüngen 24 an der Ringnut 26 Halt in der Ausnehmung 16 der Profilschiene 11 zu geben. Bei dieser Variante ist vorteilhaft, dass die Ausnehmung 16 kreisrund oder rotationssymmetrisch ausgebildet ist, so dass diese mit Eingriff in die Ringnut 26 den notwendigen Rückhalt bietet.

[0152] Bei asymmetrischer Ausbildung lassen sich die Verrastungen durch Zurückdrehen der Hülse 22 mit den Klemmvorsprüngen 24 bis in den Bereich der weiteren Ausnehmung 16 wieder lösen. Damit ist die Hülse 22 als Aufnahmeelement nach dem Betonieren aus der Schiene 11 herausnehmbar.

[0153] Fig. 7c zeigt eine räumliche Schrägansicht einer Ausgestaltung des Magnettellers 33 mit einem längeren erhabenen Zapfen 35 optional mit einer Profilierung absteigend von der Unterseite des Magnettellers 33.

[0154] Der profilierte Zapfen 35 hat eine Spitze 36, die teilweise abgeflacht gezeigt ist. Sie kann jedoch auch weiter ganz oder nur zum großen Teil spitz zulaufen. Diese Spitze 36 ist vorteilhaft, um ein Tape 19 einer damit geschlossenen Metallschiene 11 an einer Durchdringungsstelle 27 lochartig durchdringen zu können ohne das aufgeklebte Tape 19 dabei mit zu großen Eindringkräften von den Profilrändern 14 abzulösen.

[0155] Der Zapfen 35 des Magnettellers 31 ist in der Ausnehmung 23 der Hülse 22 genauso gehalten, dass er genügen Herauszieh Widerstand aufbringt um die Metallschiene 11 mit der Fixierung unverrutschbar an der Platte P der Schalung S zu halten, aber auch nicht zu viel, so dass beim Ausschalen nur der Magnetteller 31 mit dem Zapfen 35 auch mit seiner Profilierung aus der Ausnehmung 23 der Hülse 22 herausgezogen wird, damit keine großen Auszugskräfte auf die Metallschiene 11 ausgeübt wird. Die seitliche Verbundprofilierung 13,15 der Schiene 11 hält die Schiene dabei im Betonbauteil.

[0156] Die Profilierung des Zapfens 35 kann die Haftkraft in der Ausnehmung 23 der Hülse 22 bei entsprechender Gegenform wie beispielsweise erhabene Innenringe, in die die Profilierung um ein begrenztes Maß eingreift, erhöhen, um eine sichere Halterung zu gewährleisten. Es sind auch Längsprofilierungen anstelle der umlaufenden Profilierungen 35 möglich.

zeigt eine räumliche Schrägansicht einer Ausgestaltung des Magnettellers 33 mit Steckzapfen 35, der auch in dieser Ausführungsform eine Profilierung aufweisen kann.

[0157] Der profilierte Steckzapfen 35 hat eine Spitze 36, die teilweise abgeflacht gezeigt ist. Sie kann jedoch auch weiter ganz oder nur zum großen Teil spitz zulaufen. Diese Spitze 36 ist vorteilhaft, um das Tape auf einer damit geschlossenen Profilschiene lochartig durchdringen zu können ohne das aufgeklebte Tape dabei mit zu großen Eindringkräften von den Profilrändern 14 abzulösen.

[0158] Der Steckzapfen 35 des Magnettellers 33 ist in der Ausnehmung 23 der Hülse 22 derart gehalten, dass er genügend Herauszieh Widerstand aufbringt um die Profilschiene 11 mit der Fixierung unverrutschbar an der Platte P der Schalung S zu halten, aber auch nicht zu viel, so dass beim Ausschalen nur der Magnetteller 33 mit dem Steckzapfen 35 aus der Hülse 22 herausgezogen wird, womit keine großen Auszugskräfte auf die Profilschiene 11 ausgeübt werden. Die seitliche Verbundprofilierung der Profilschiene hält die Schiene dabei präzise im Betonbauteil.

[0159] Die Profilierung des Steckzapfens 35 kann die Haftkraft in der Aufnahme der Hülse bei entsprechender Gegenform wie beispielsweise erhabener Innenringe, in die die Profilierung um ein begrenztes Maß eingreift, erhöhen, um eine sichere Halterung zu gewährleisten. Es sind auch Längsprofilierungen anstelle der umlaufenden Profilierungen möglich.

[0160] Die im Vergleich zum Außendurchmesser des Zapfens 35 deutlich größere Unterseite des Magnettellers 33 erlaubt es, das Tape 19 zwischen dem Flansch 28 der Hülse 22 und der Unterseite des Magnettellers 33 dichtend einzuklemmen, wobei der Magnetteller 33 auf dem Flanche 28 eben ausgerichtet wird, um flach und vollflächig an der Platte P anliegen zu können. Durch die Dichtwirkung wird verhindert, dass Betonschlempe oder Zementwasser in die durchgestanzte Tape Öffnung eindringt. Diese wird somit abgedichtet.

[0161] Die Erfindung ist nicht auf eine der vorbeschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern in vielfältiger Weise abwandelbar. Man erkennt jedoch, ein Metallelement 10 zur Befestigung an einer magnetischen und/oder magnetisierbaren Platte P einer Schalung S für die Ausbildung einer Aussparung in einem Betonfertigteile, eine Profilschiene 11 und wenigstens zwei Fixierungselemente 20 aufweist, wobei die Profilschiene 11 im Wesentlichen U- oder V-förmig ausgebildet ist und entlang einer Längsrichtung R eine Bodenfläche 12 sowie zwei an die Bodenfläche 12

anschließende Seitenwände 13 aufweist, wobei jedes Fixierungselement 20 ein Magnelement 30 und einen Zapfen 34 aufweist, wobei die Profilschiene 11 mit dem Magnelement 30 an der magnetischen und/oder magnetisierbaren Platte P der Schalung festlegbar ist, wobei an oder in der Profilschiene 11 ein Aufnahmeelement 21 für den Zapfen 34 vorgesehen oder ausgebildet ist, und wobei der Zapfen 34 lösbar mit dem Aufnahmeelement 21 verbunden ist.

[0162] In den Ausführungsformen der Fig. 3 bis 6 sind das Aufnahmeelement 21, 41, 51 und das Fixierungselement 20 getrennt ausgebildet. Das Aufnahmeelement 21, 41, 51 ist über der Bodenfläche 12 der Profilschiene 11 montiert.

[0163] Ist der Zapfen 34 des Fixierungselements 20 einstückig mit dem Magnetteller 33 ausgebildet, werden die Fixierungselemente 20 vor dem Einbau des Metallelements 10 in die Schalung S in ein jeweils zugeordnetes Aufnahmeelement 21, 41, 51 lösbar eingesteckt. Die Abdeckung 19 wird hierbei von den Zapfen 34 der Magnetteller 33 durchstoßen und durch letztere abgedichtet. Nach dem Ausgießen der Schalung S mit Beton und dem Abbinden des Betons wird die Schalung S von dem Betonfertigteile entfernt, wobei die Fixierungselemente 20 aus den Aufnahmeelementen 21, 41, 51 herausgezogen werden, ohne dass der Sitz des Metallelements 10 im Betonfertigteile beeinträchtigt wird.

[0164] Ist der Zapfen 34 des Fixierungselements 20 getrennt von dem Magnetteller 33 ausgebildet, werden vor dem Einbau des Metallelements 10 in die Schalung S zunächst die Hülsen 22 in den Aufnahmeelementen 21, 41, 51 vormontiert. Die Abdeckung 19 wird hierbei von den Steckzapfen 35 der Magnetteller 33 durchstoßen und durch letztere abgedichtet. Nach dem Ausgießen der Schalung S mit Beton und dem Abbinden des Betons wird die Schalung S von dem Betonfertigteile entfernt, wobei die Magnetteller 33 aus den Hülsen 22 herausgezogen werden, ohne dass der Sitz des Metallelements 10 im Betonfertigteile beeinträchtigt wird.

[0165] In der Ausführungsform der Fig. 7a bis 7c hingegen bildet die Hülse 22 selbst ein Aufnahmeelement, das in der Bodenfläche 12 der Profilschiene 11 festgelegt ist. Die Hülsen 22 werden in der Profilschiene 11 vormontiert. Die Abdeckung 19 wird auf den Profilrändern 14 der Profilschiene 11 aufgebracht. Die Magnetteller 33 werden durch die Abdeckung 19 hindurch mit den Steckzapfen 35 in die Hülsen 22 lösbar eingesteckt.

[0166] Ragt das Aufnahmeelement in Form einer Hülse 22 in die Bodenfläche 12 der Profilschiene 11 hinein und ist diese Hülse 22 mit der Bodenfläche 12 der Profilschiene lösbar verbunden, dann kann der Magnetteller 33 von der Hülse 22 gelöst werden und das Aufnahmeelement selbst ist von der Profilschiene lösbar ausgebildet.

[0167] Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung hervorgehenden Merkmale und Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten, räumlicher Anordnungen und Verfahrensschritten, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Bezugszeichenliste

10	Metallelement	35	Steckzapfen
11	Profilschiene	36	Spitze / Dorn
12	Bodenfläche	37	seitlicher Querriegel / Stift
13	Seitenfläche	38	Drahtseilschlaufe
14	Profilrand	39	Spitze / Dorn
15	überhängende Fläche	41	Aufnahmeelement
16	Ausnehmung	42	Aufnahme­fläche
17	Stecklasche	43	Flanke
18	Vertiefung in Abdeckung	44	Ausnehmung
19	Abdeckung	46	Flügel
20	Fixierungselement	45	Querschlit­z
21	Aufnahmeelement	51	Aufnahmeelement
22	erster Abschnitt / Hülse	52	Aufnahme­fläche
23	Ausnehmung	53	Flanke
24	Klemmvorsprünge	54	Ausnehmung
25	Ausnehmung	56	Flügel
26	Ringnut		
27	Durchdringung der Abdeckung	P	Platte
28	Flansch	R	Längsrichtung
29	zweiter Abschnitt / Haltezapfen	S	Schalung
30	Magnelement		
33	Kopfteil, Magnetteller		
331	Ausnehmung		
34	Zapfen		

Patentansprüche

1. Metallelement (10) zur Befestigung an einer magnetischen und/oder magnetisierbaren Platte (P) einer Schalung (S) für die Ausbildung einer Aussparung in einem Betonfertigteile, mit einer Profilschiene (11) und mit wenigstens zwei Fixierungselementen (20),
5
 - wobei die Profilschiene (11) im Wesentlichen U- oder V-förmig ausgebildet ist und entlang einer Längsrichtung (R) eine Bodenfläche (12) sowie zwei an die Bodenfläche (12) anschließende Seitenwände (13) aufweist,
 - wobei jedes Fixierungselement (20) ein Magnetelement (30) und einen Zapfen (34) aufweist,
 - 10
▪ wobei die Profilschiene (11) mit dem Magnetelement (30) an einer magnetischen und/oder magnetisierbaren Platte (P) der Schalung festlegbar ist,
 - wobei an oder in der Profilschiene (11) ein Aufnahmeelement (21, 41, 51) für den Zapfen (34) vorgesehen oder ausgebildet ist,
 - 15
▪ wobei der Zapfen (34) des Fixierungselements (20) lösbar mit dem Aufnahmeelement (21, 41, 51) verbindbar ist.
2. Metallelement (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Seitenwand (13) entlang der Längsrichtung (R) einen Profilrand (14) hat.
- 20
3. Metallelement (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zapfen (34) des Fixierungselements (20) lösbar an oder in dem Aufnahmeelement (21, 41, 51) festlegbar ist, wobei das Aufnahmeelement (21, 41, 51) eine Ausnehmung (25, 54) zur lösbaren Aufnahme des Zapfens (34) aufweist.
- 25
4. Metallelement (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fixierungselement (20) einen Kopfteil (33) aufweist, wobei der Kopfteil (33) an seiner der Bodenfläche (12) der Profilschiene (11) abgewandten Seite das Magnetelement (30) trägt oder aufnimmt und wobei der Kopfteil (33) an seiner der Bodenfläche (12) der Profilschiene (11) zugewandten Seite den Zapfen (34) aufweist, wobei der Kopfteil (33) eine Ausnehmung (331) für die Aufnahme des Magnetelements (30) aufweist, wobei jedes Magnetelement (30) derart an, auf oder in dem Kopfteil (33) des Fixierungselements (20) angeordnet und ausgerichtet ist, dass die der Bodenfläche (12) der Profilschiene (11) zugewandten Seiten und die der magnetischen und/oder magnetisierbaren Platte (P) der Schalung (S) zugewandten Seiten aller Magnetelemente (30) den gleichen Pol aufweisen.
- 30
5. Metallelement (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberseite eines jeden Magnetelements (30) in montierter Stellung bündig mit den abgekröpften oder abgekanteten Profilrändern (14) der Seitenwände (13) angeordnet und/oder ausgerichtet sind.
- 35
6. Metallelement (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zapfen (34) des Fixierungselements (20) einen ersten Abschnitt (22) und einen zweiten Abschnitt (29) aufweist, wobei der Kopfteil (33) des Fixierungselements (20) oder der erste Abschnitt (22) des Zapfens (34) auf dem Aufnahmeelement (21, 41, 51) aufsitzt oder aufliegt.
- 40
7. Metallelement (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Abschnitt (29) des Zapfens (34) an seinem dem Aufnahmeelement (21, 41, 51) zugewandten Ende eine Spitze (36) trägt oder bildet, wobei die Spitze (36) des zweiten Abschnitts (29) einen Dorn bildet und wobei der Zapfen (34) mit seinem zweiten Abschnitt (29) lösbar an oder in der Ausnehmung (25, 54) des Aufnahmeelements (21, 41, 51) festlegbar ist.
- 45
8. Metallelement (10) nach einem der Ansprüche 6 oder 7 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zapfen (34) an seinem zweiten Abschnitt (29) eine Spitze (36) mit einer Verdickung aufweist, die von der Spitze kommend erst einen im Umfang größeren Durchmesser und einen in Richtung des Haltezapfens (29) wieder kleineren Durchmesser hat.
- 50
9. Metallelement (10) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Abschnitt (29) des Zapfens (34) nicht über die Bodenfläche (12) der Profilschiene (11) hinausragt und/oder dass maximal die Spitze (36) des Zapfens (34) über die Bodenfläche (12) der Profilschiene (11) hinausragt.
- 55
10. Metallelement (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zapfen (34) und der Kopfteil (33) des Fixierungselements (20) einstückig ausgebildet sind oder dass der Zapfen (34) und der Kopfteil (33) des Fixierungselements (20) mehrteilig, vorzugsweise zweiteilig ausgebildet sind, wobei der erste Abschnitt (22) des Zapfens (34) eine Hülse ist oder bildet, und wobei der Kopfteil (33) des Fixierungselements (20) lösbar an oder in der

Hülse (22) festlegbar ist.

11. Metallelement (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufnahmeelement (21, 41, 51) kraft- und/oder formschlüssig mit der Profilschiene (11) verbunden ist, wobei das Aufnahmeelement (21) in, auf oder über der Bodenfläche (12) der Profilschiene (11) angeordnet ist.
12. Metallelement (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufnahmeelement (21) mit der Bodenfläche (12) der Profilschiene (11) verrastbar oder verklemmbar ist oder dass das Aufnahmeelement (41, 51) mit den Seitenwänden (13) der Profilschiene (11) verbunden ist.
13. Metallelement (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in oder an der Profilschiene (11) Drahtseilschlaufen (38) angeordnet sind, wobei jede Drahtseilschleife (38) durch eine Ausnehmung (16) im Boden (12) der Profilschiene (11) durchgeführt ist, und wobei mittels eines Aufnahmeelements (21) im Boden (12) der Profilschiene (11) fixiert oder festgelegt ist und wobei jedes Fixierungselement (20) im Bereich oder gegenüber einer Drahtseilschleife (38) angeordnet ist.
14. Schalung (S) für die Herstellung eines Betonfertigteils und für die Ausbildung einer nach außen offenen Aussparung in dem Betonfertigteil, mit wenigstens einer magnetischen und/oder magnetisierbaren Platte (P) und mit einem Metallelement (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Magnetkraft und/oder die Haltekraft des Magnetelements (30) größer ist als die Lösekraft zwischen dem zweiten Abschnitt (29) des Zapfens (34) und dem Aufnahmeelement (21) und/oder zwischen dem Steckzapfen (35) des Kopfteils (33) und der Hülse (22) des Zapfens (34).
15. Betonfertigteil mit einem Metallelement (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Haltekraft des Metallelements (10) im Beton des Betonfertigteils größer ist als die Lösekräfte zwischen dem zweiten Abschnitt (29) des Zapfens (34) und dem Aufnahmeelement (21) und/oder zwischen dem Steckzapfen (35) des Kopfteils (33) und der Hülse (22) des Zapfens (34).

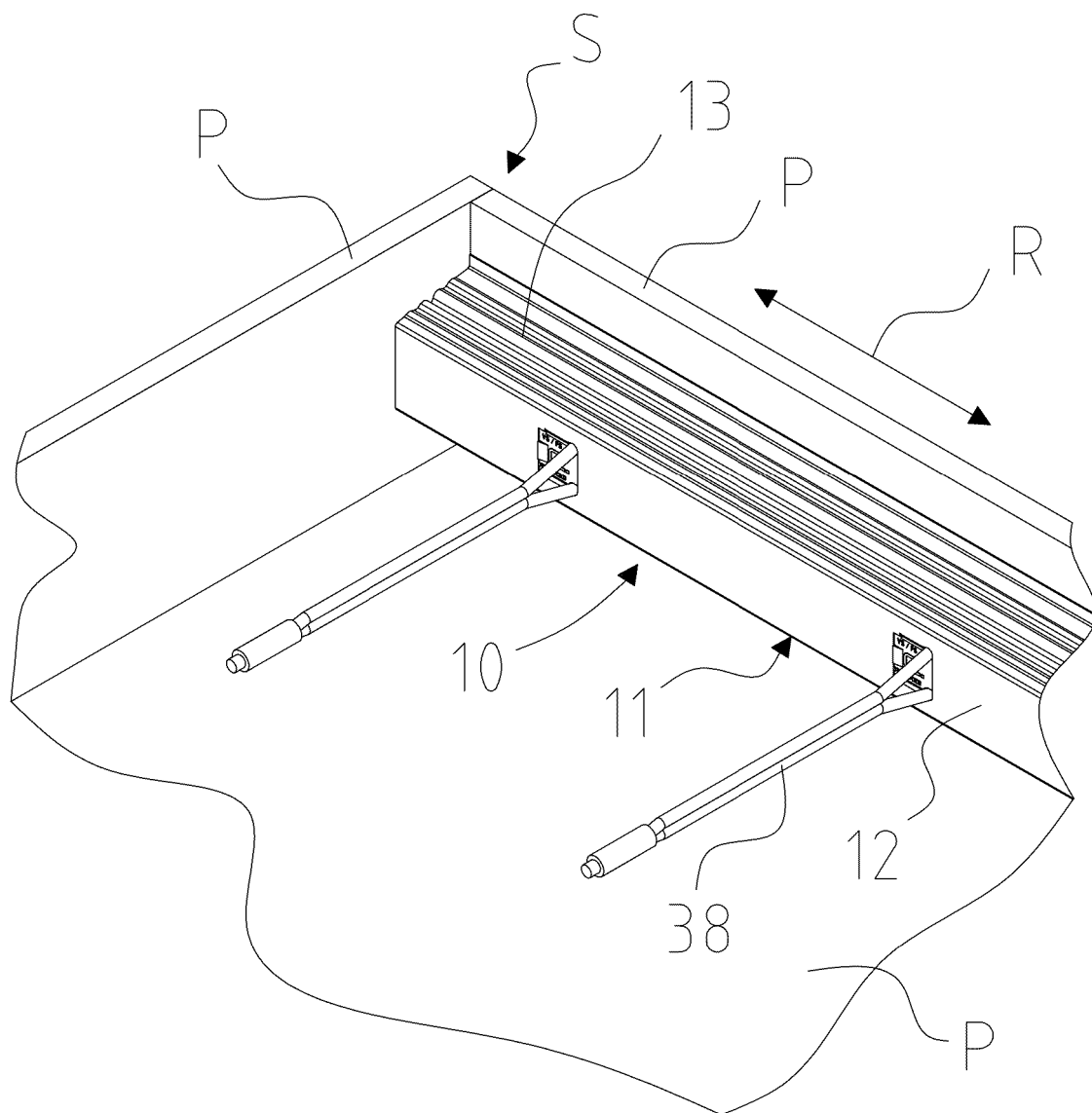


Fig. 1

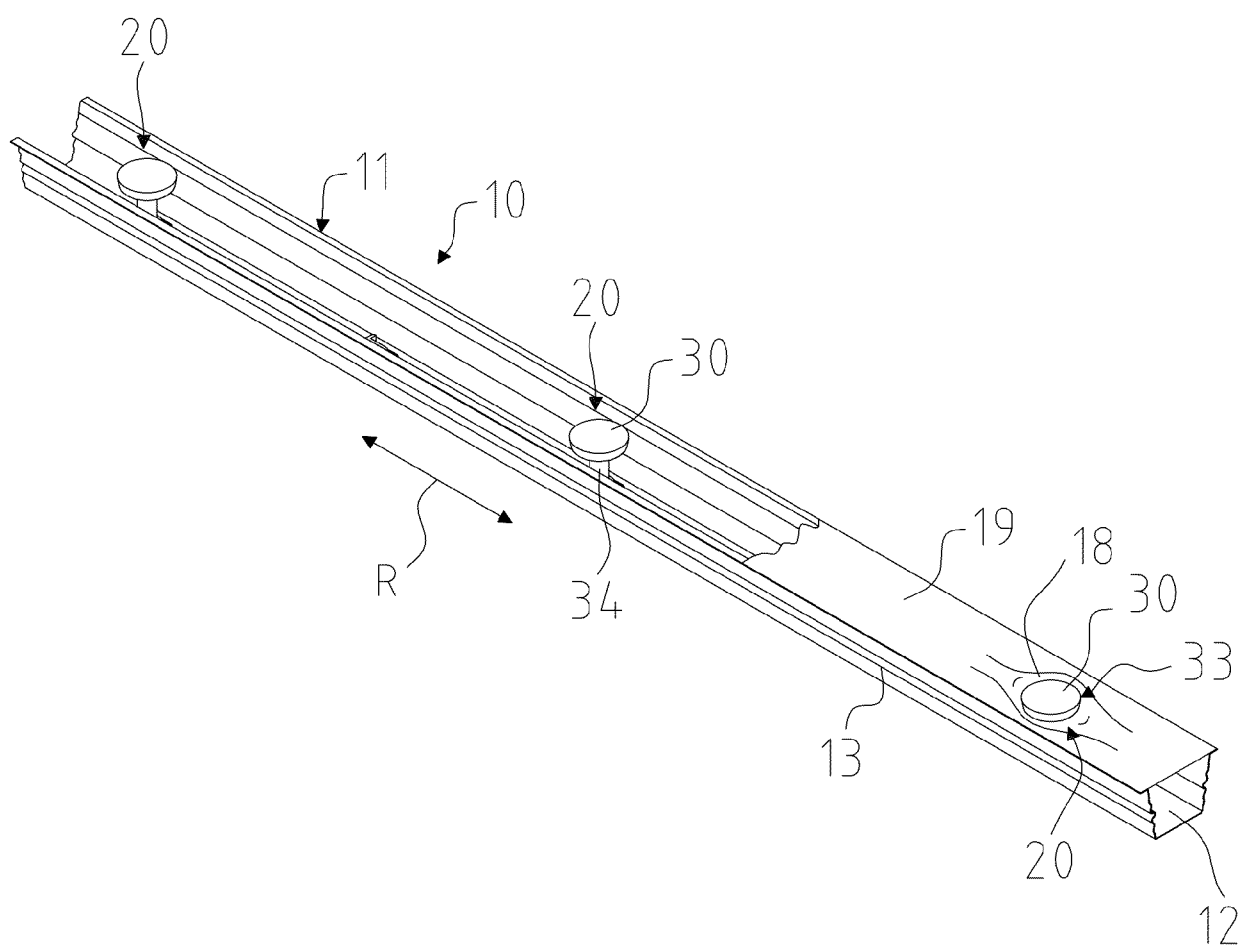


Fig. 2

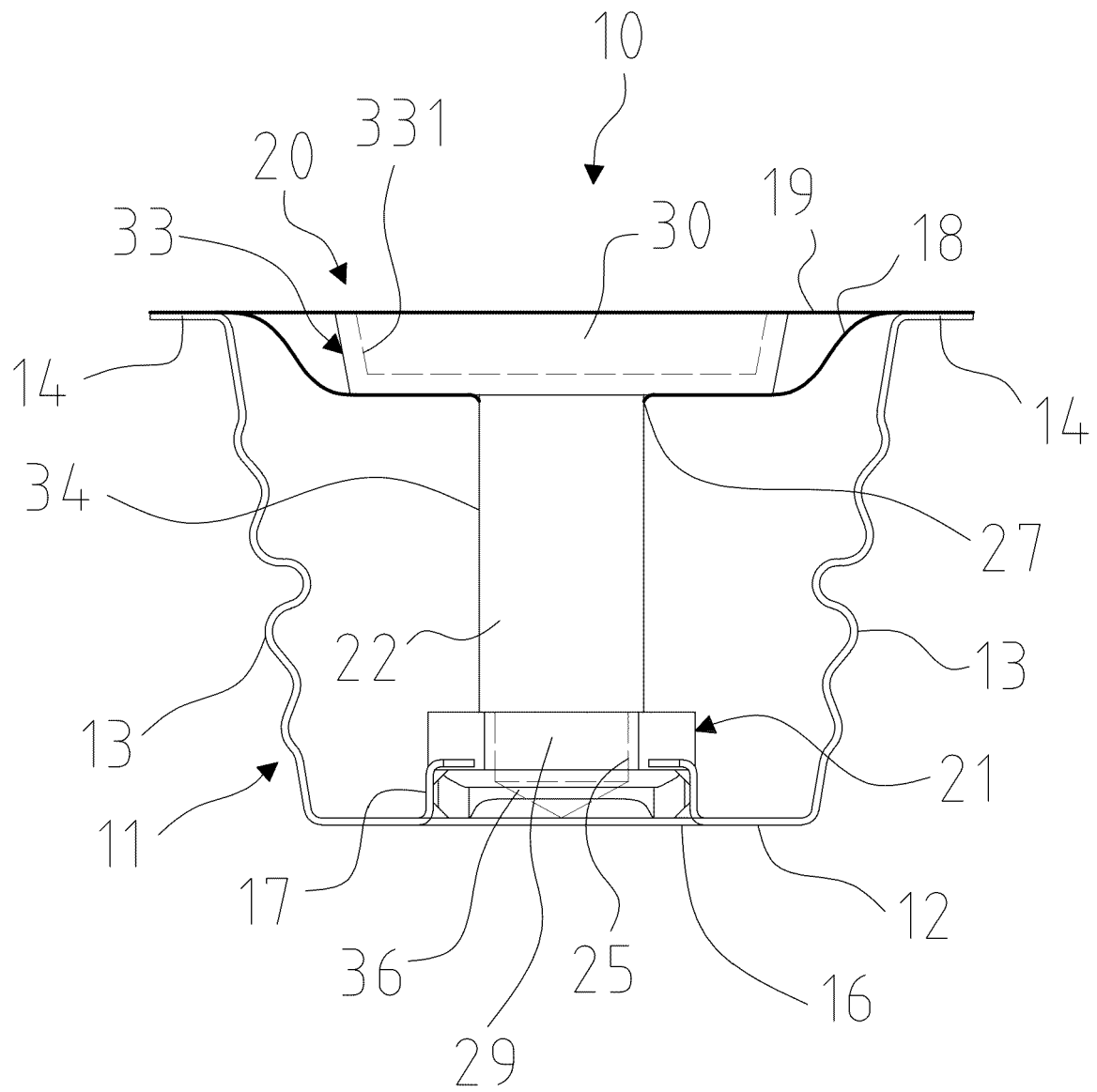


Fig. 3a

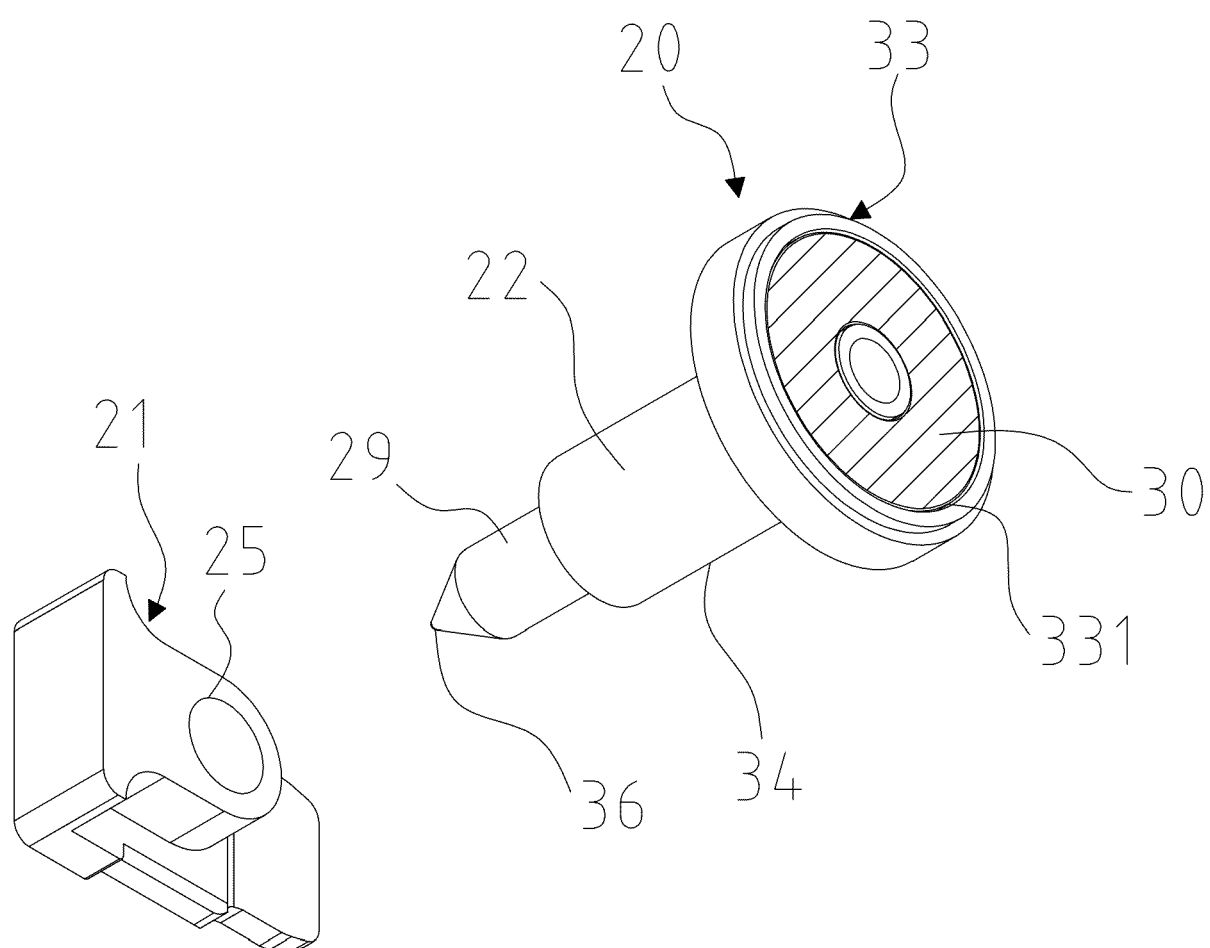


Fig. 3b

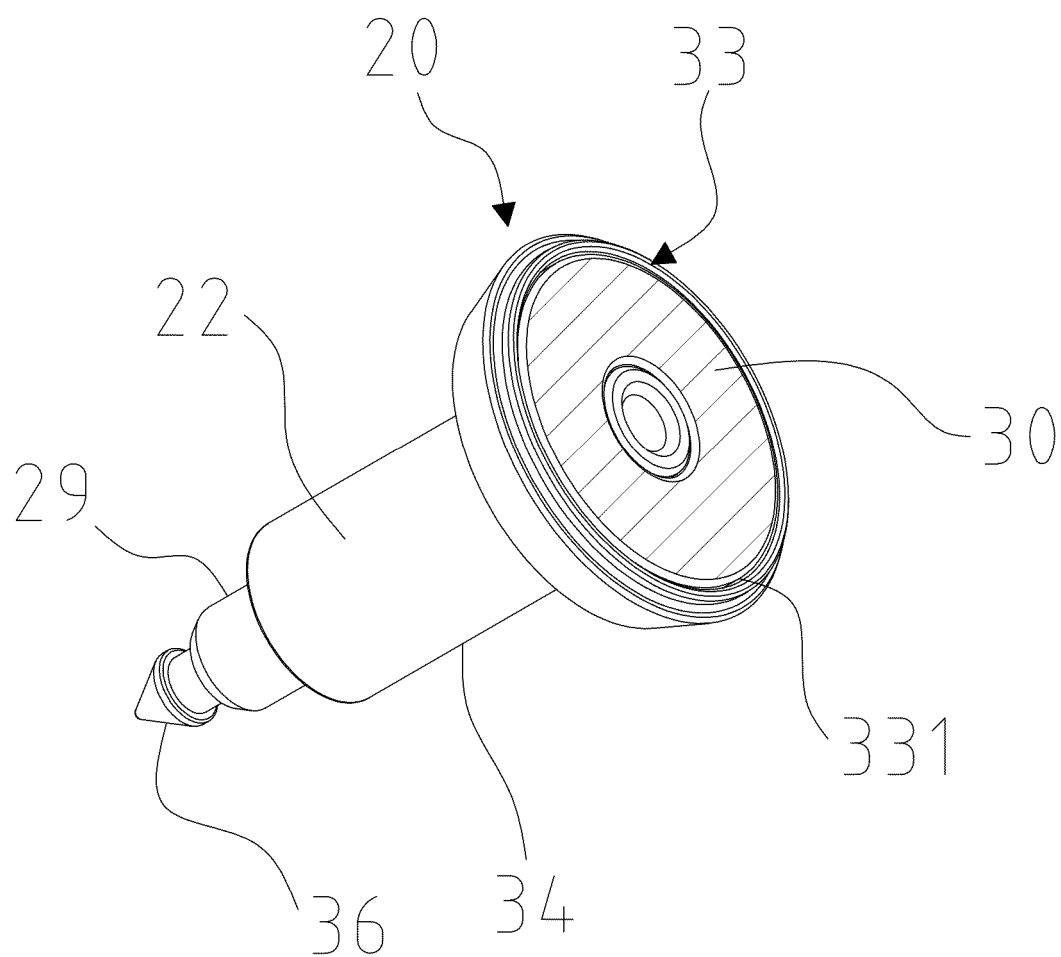


Fig. 3c

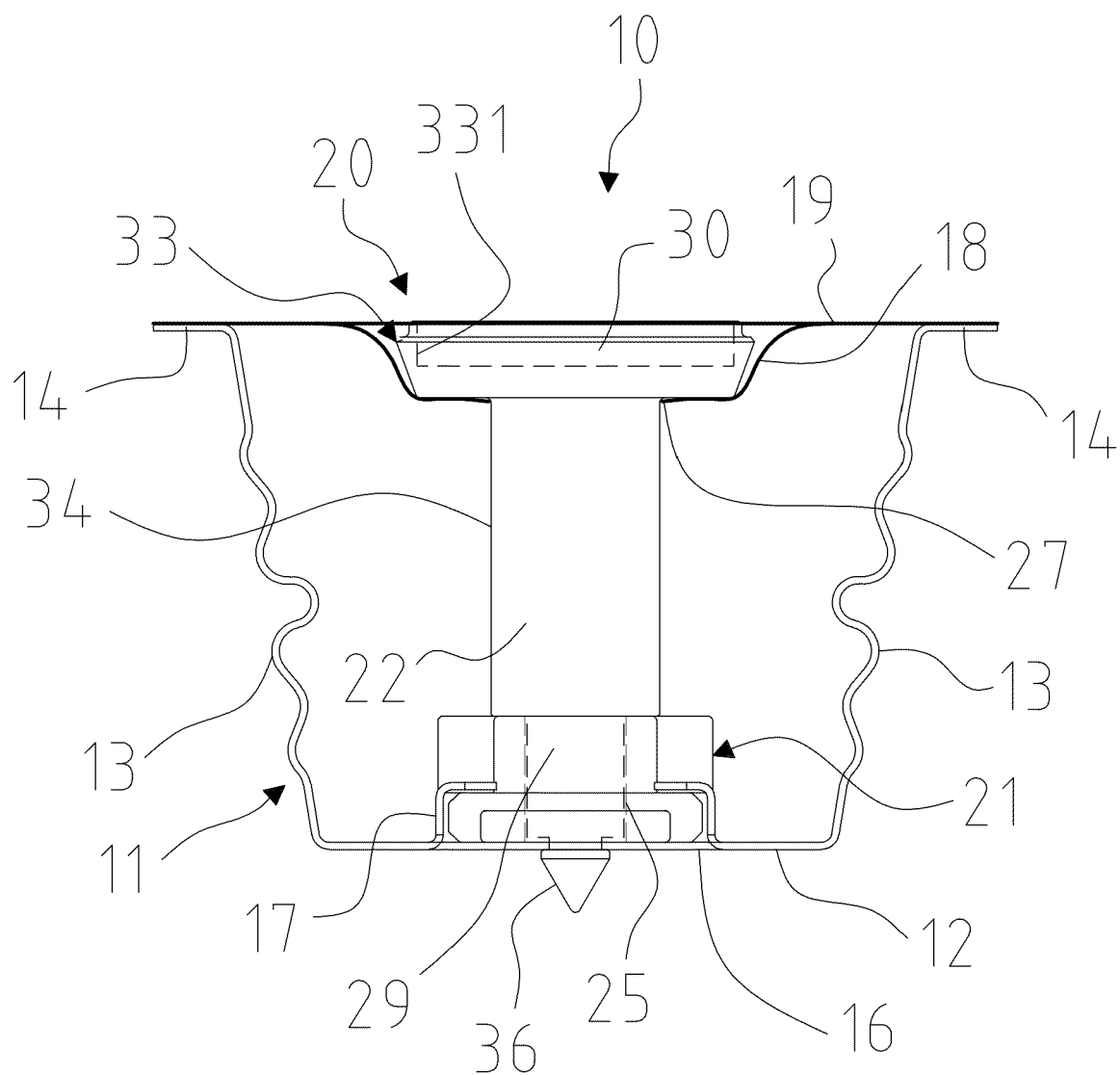


Fig. 3d

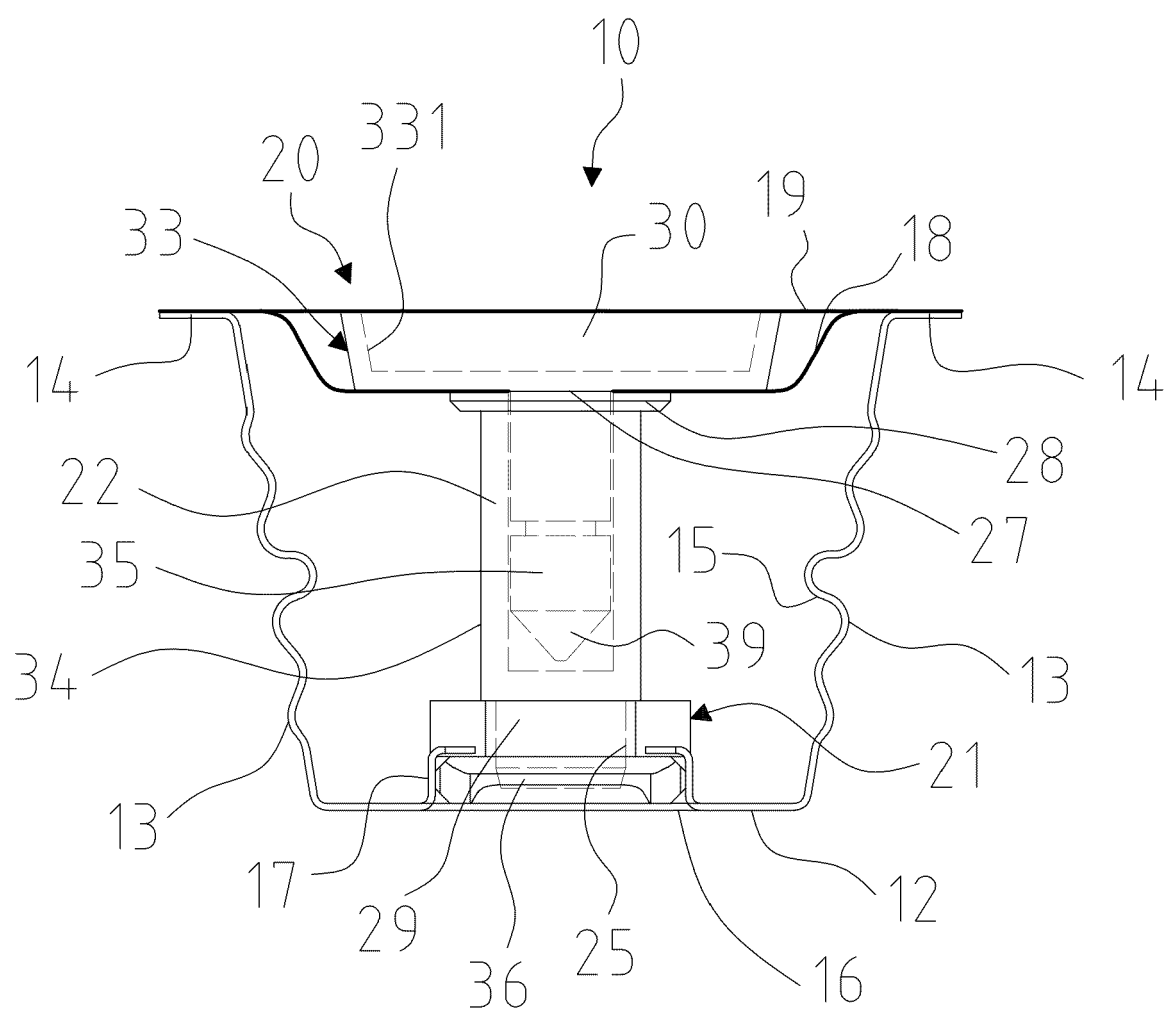


Fig. 4a

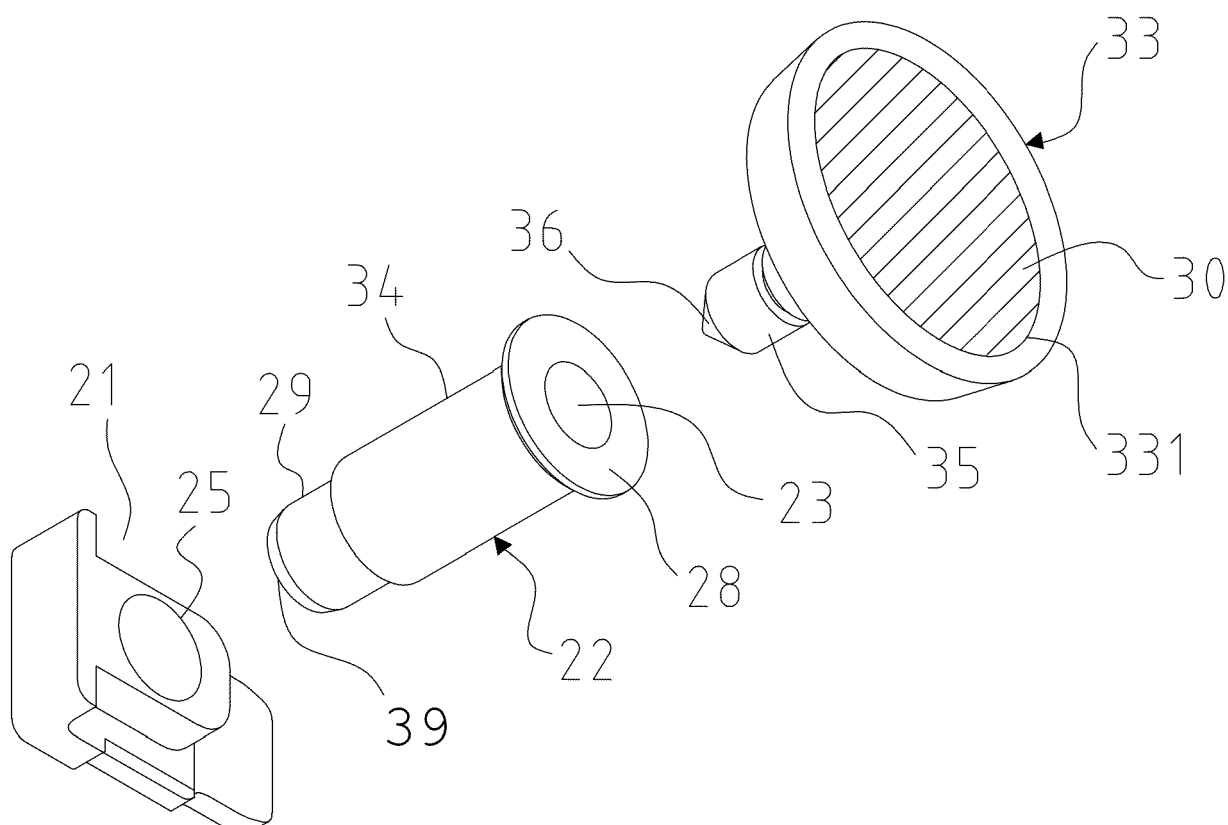


Fig. 4b

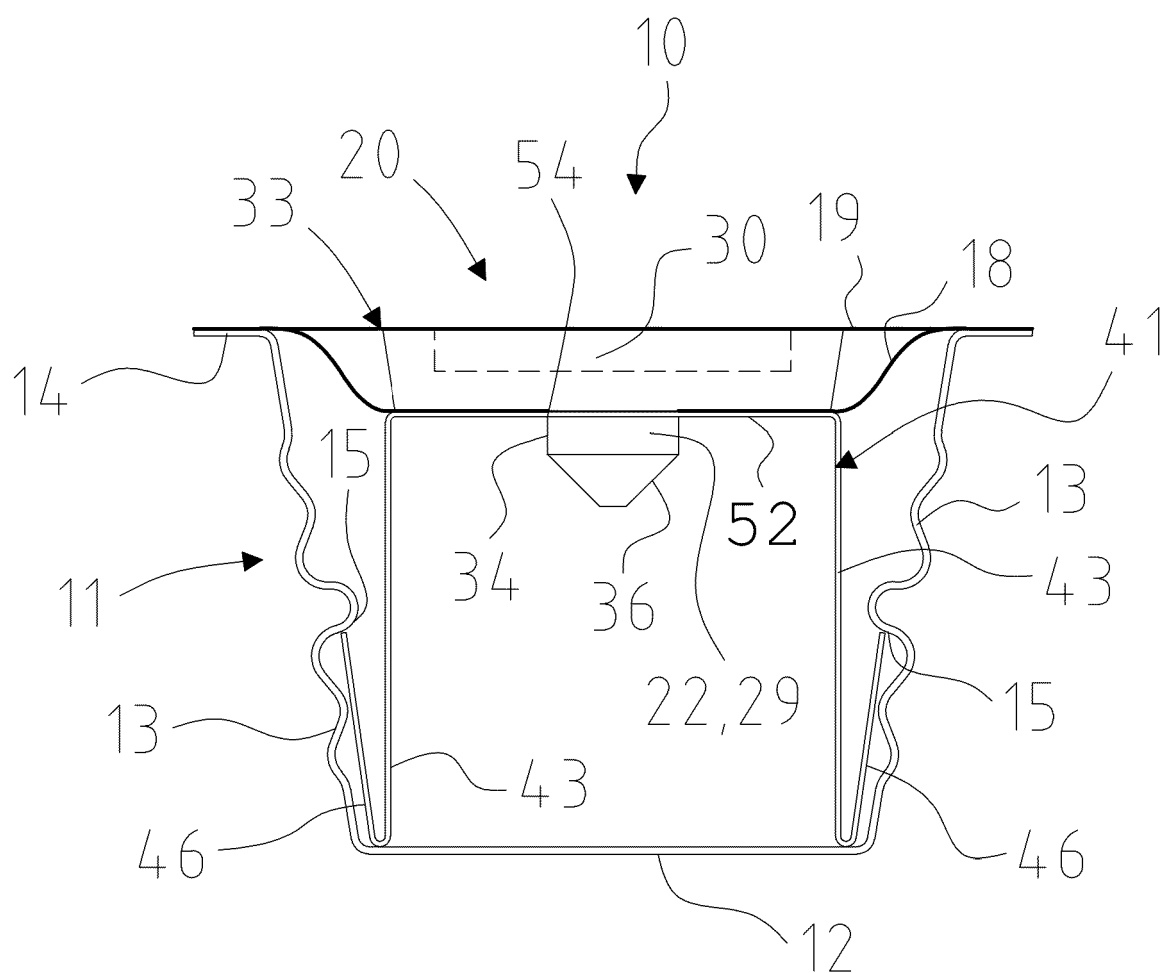


Fig. 5a

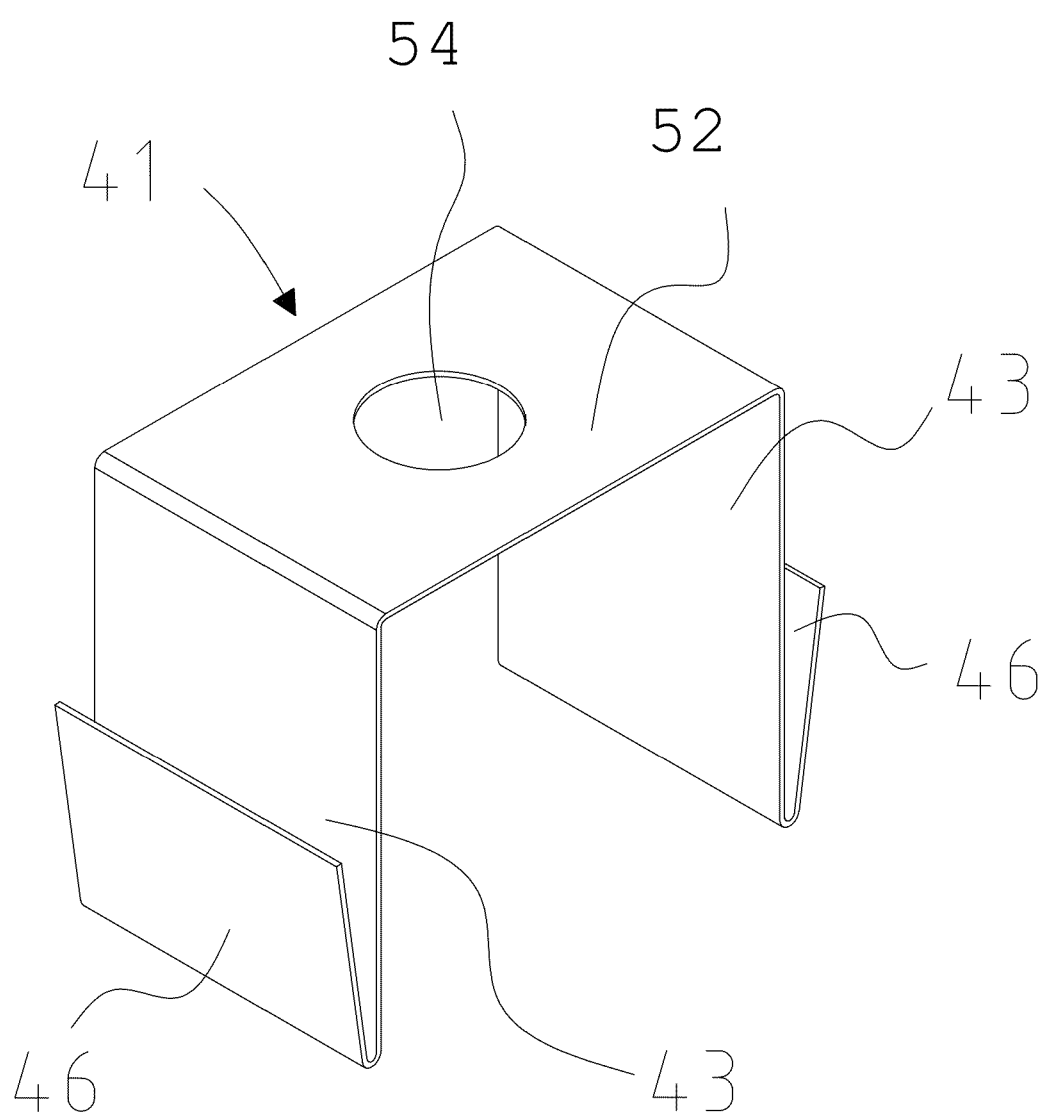


Fig. 5b

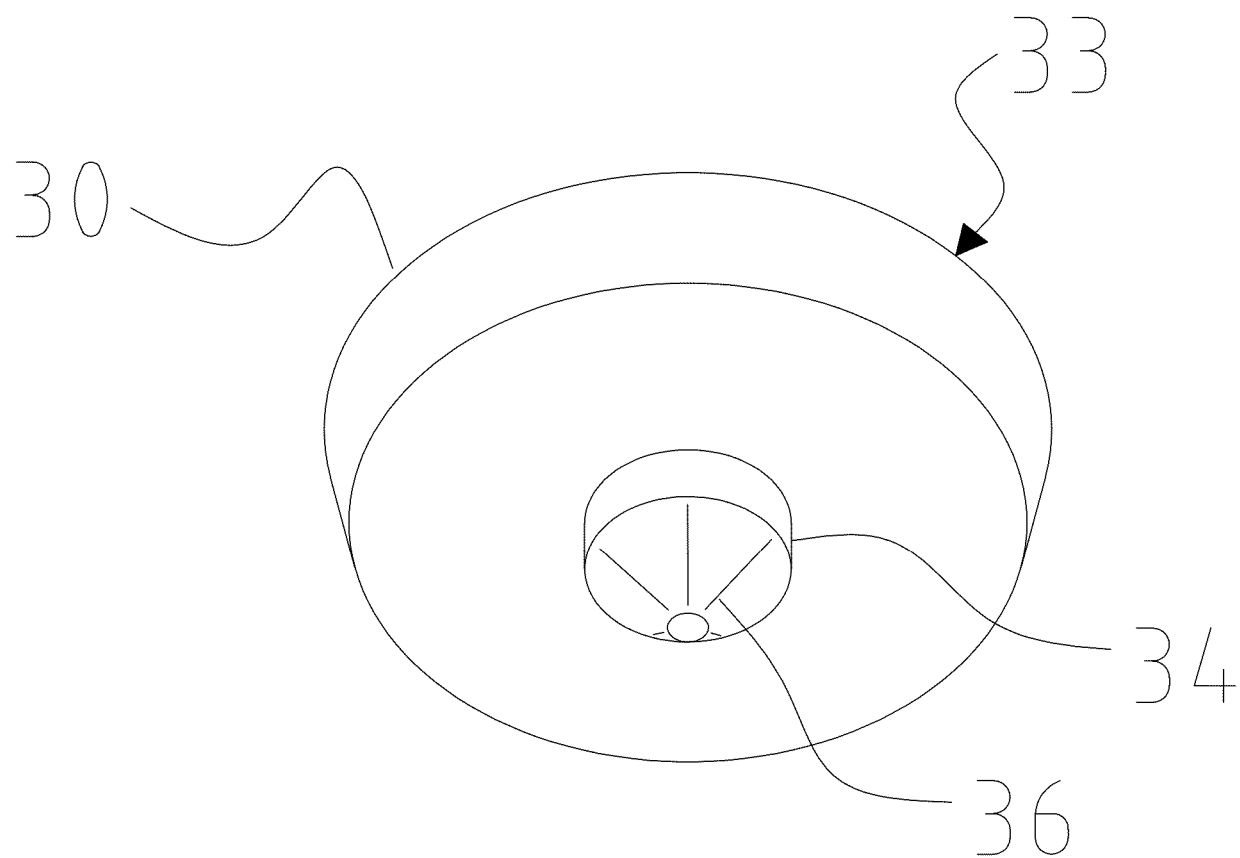


Fig. 5c

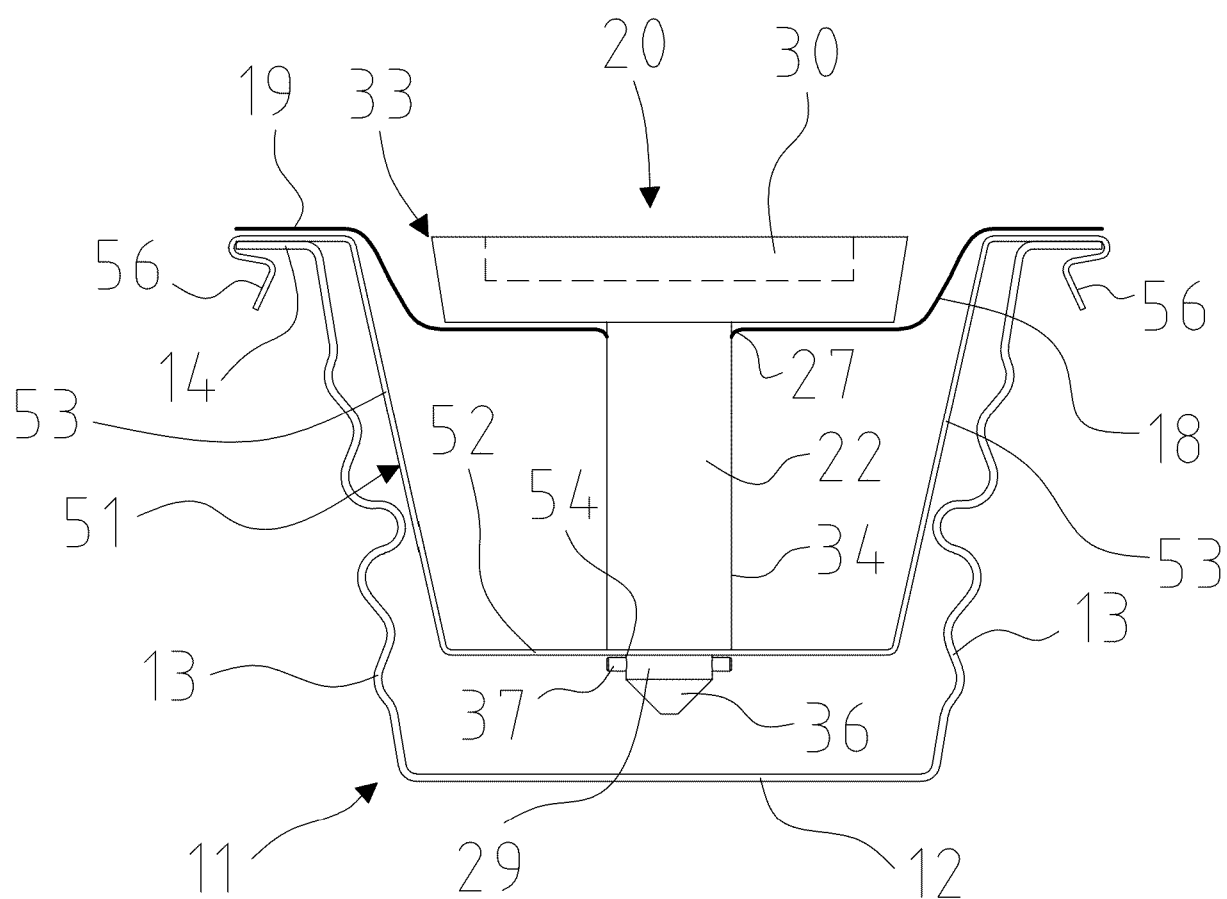


Fig. 6a

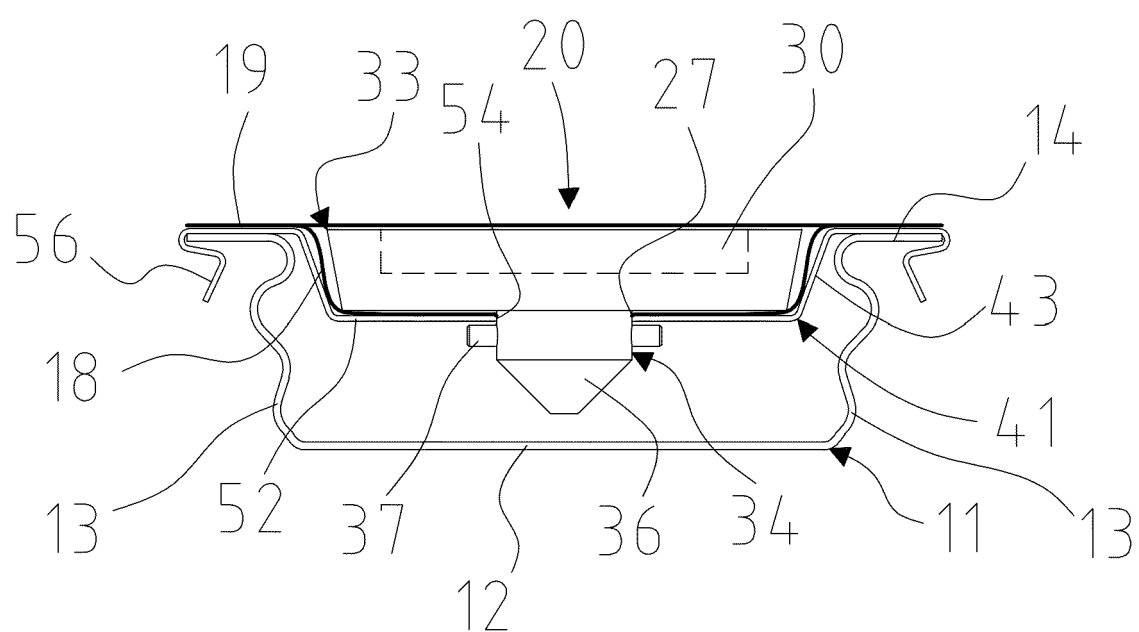


Fig. 6b

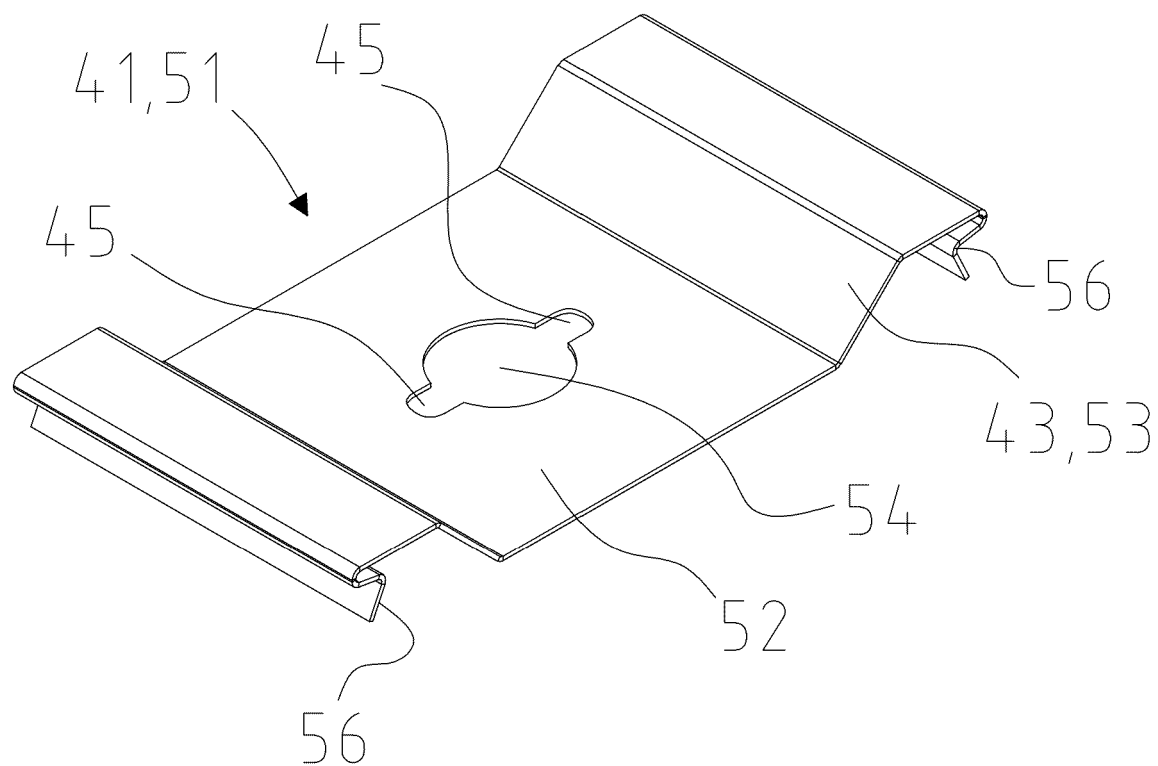


Fig. 6c

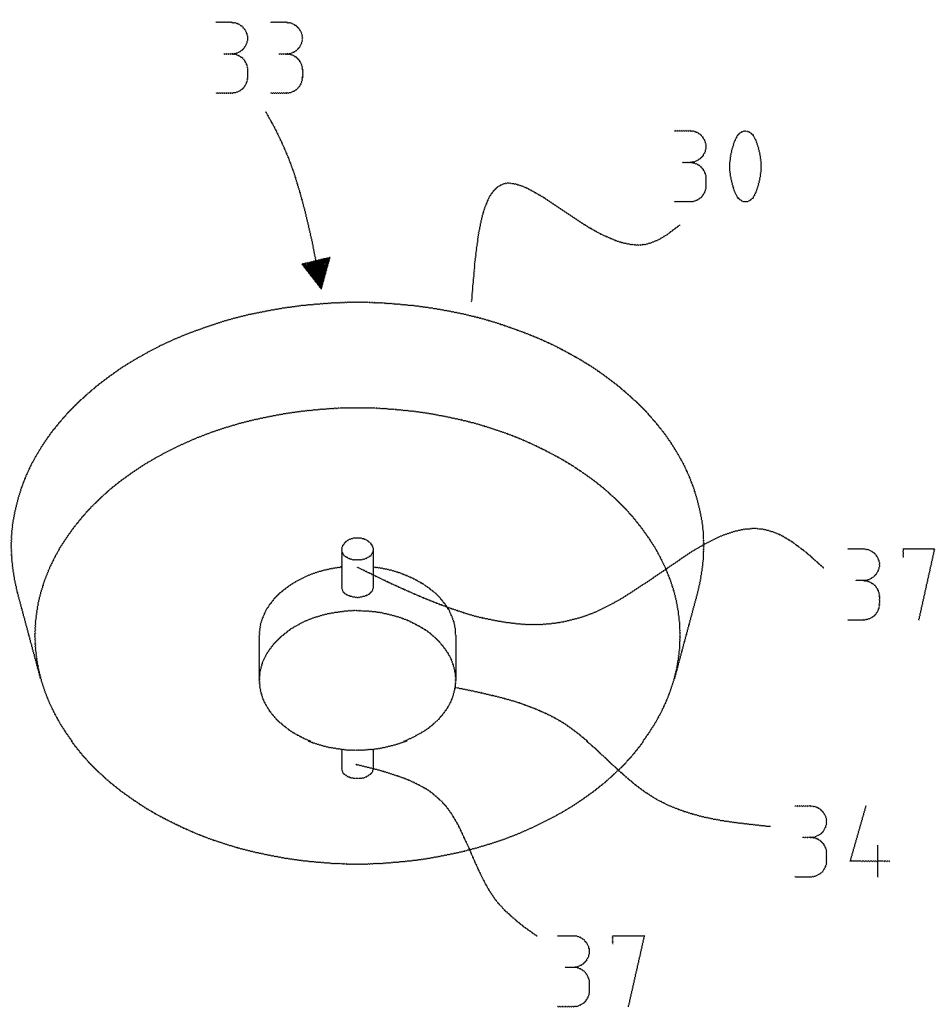


Fig. 6d

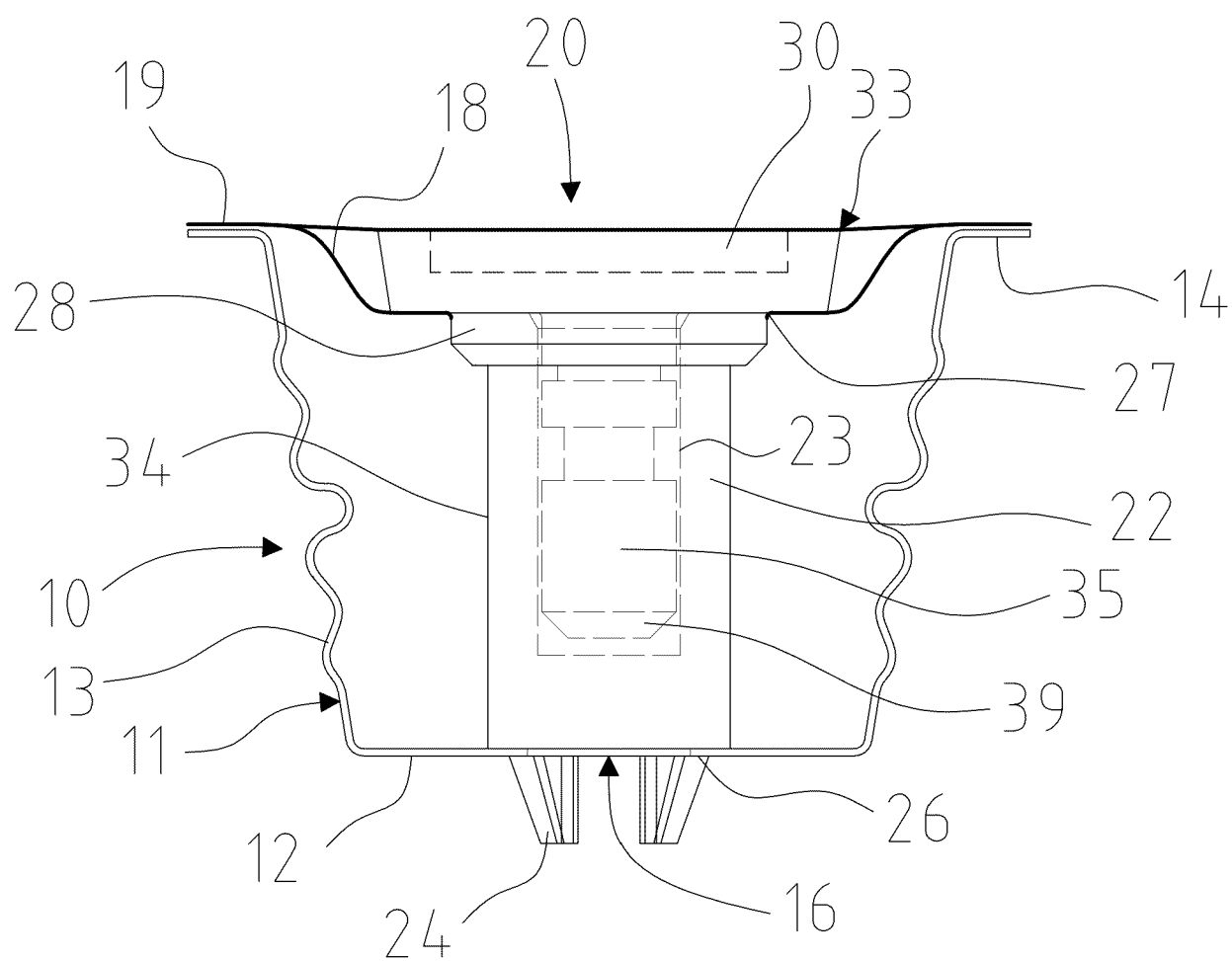


Fig. 7a

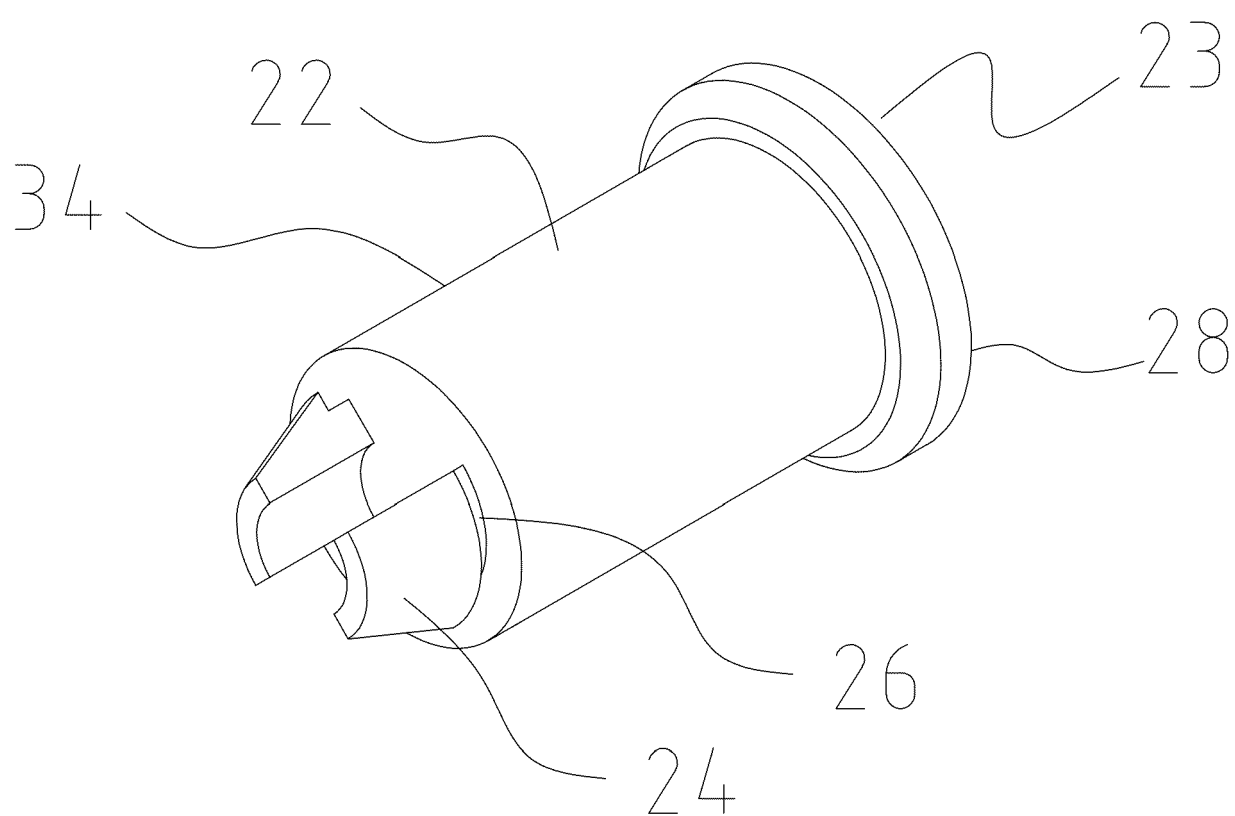


Fig. 7b

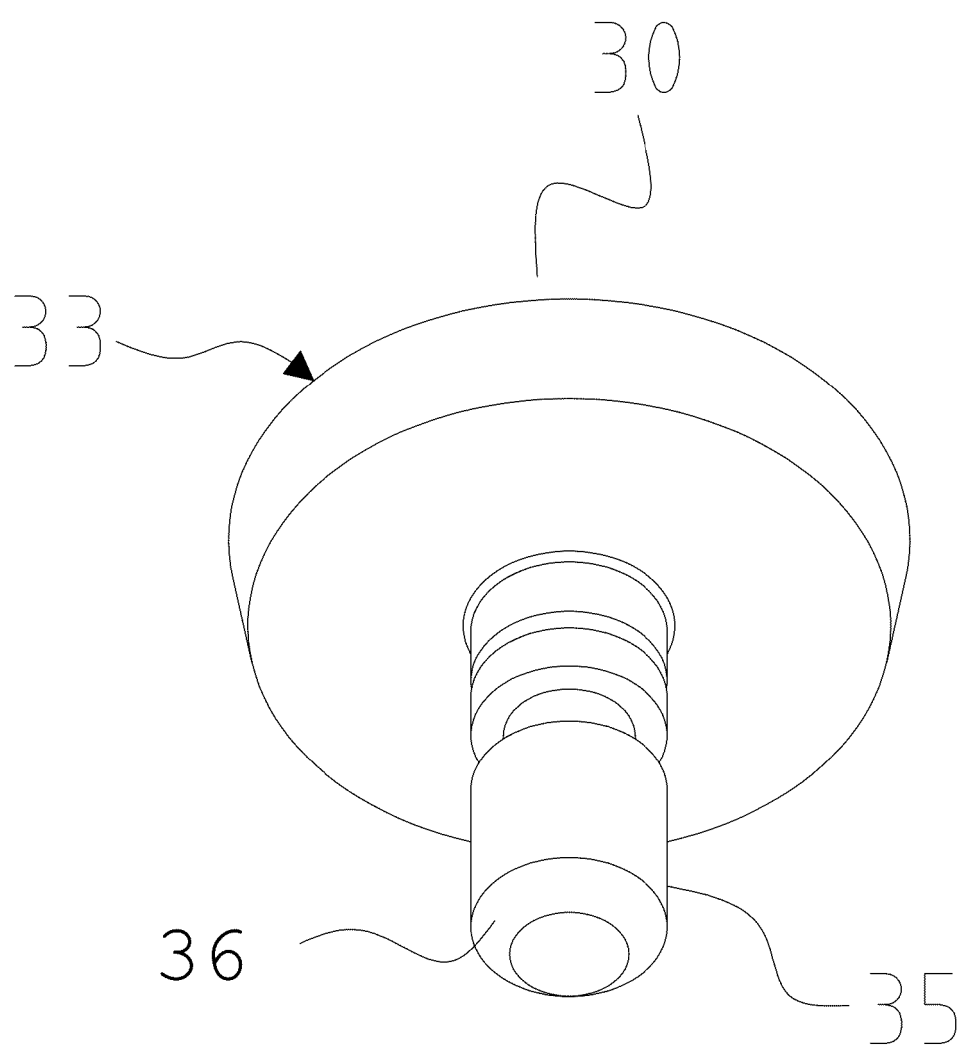


Fig. 7c



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 26 16 3078

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P24C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2013 019732 A1 (JORDAHL GMBH [DE]) 28. Mai 2015 (2015-05-28)	1-7,9, 10,12, 14,15	INV. B28B23/00 E04B1/41
A	* Absätze [0006], [0013] * * Absatz [0022] - Absatz [0024] * * Abbildungen 2-4, 5b * -----	8,11,13	E04B1/04 E04G21/18
X	EP 1 384 839 A2 (WEIDNER GEORG [DE]) 28. Januar 2004 (2004-01-28)	1-4,6,8, 10-13	
A	* Absatz [0032] - Absatz [0038] * * Anspruch 14 * * Abbildungen 1-3 * -----	5,7,9, 14,15	
X	DE 73 17 739 U (DR. BERNT VON ZUR MÜHLEN [DE]) 26. Juni 1975 (1975-06-26)	1-8,10, 12	
A	* Seite 3, Zeilen 13-28 * * Seite 4, Zeile 19 - Seite 5, Zeile 8 * * Seite 6, Zeilen 3-5 * * Abbildungen 1-3 * -----	9,11, 13-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B28B E04B E04G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		27. Juli 2026	Papakostas, Ioannis
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

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

EP 26 16 3078

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

27-07-2026

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013019732 A1	28-05-2015	KEINE	
EP 1384839 A2	28-01-2004	KEINE	
DE 7317739 U	26-06-1975	KEINE	

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

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