

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
20. Oktober 2011 (20.10.2011)

PCT

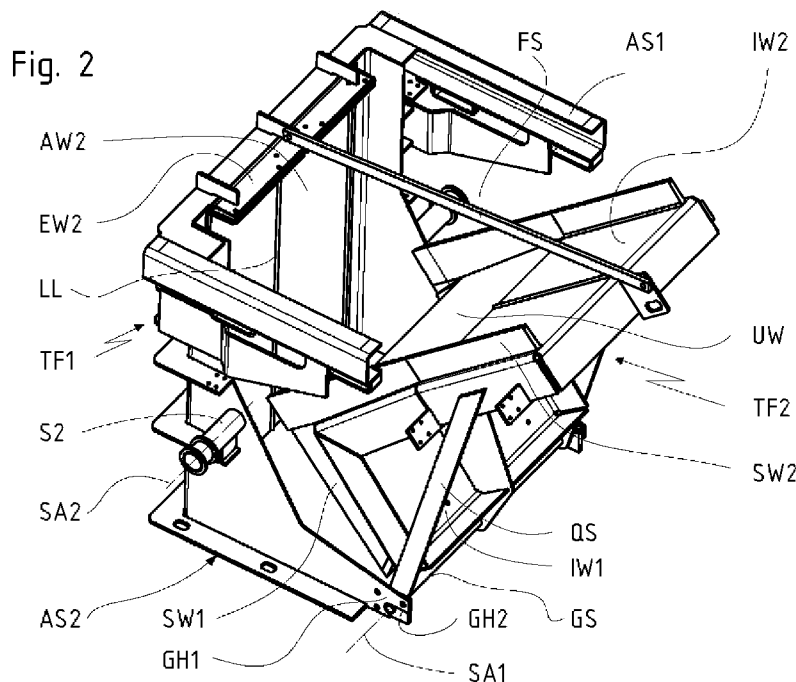
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2011/127921 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*B28B 7/00* (2006.01) *B28B 7/04* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2011/075067
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
6. April 2011 (06.04.2011)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2010 016 443.7  
14. April 2010 (14.04.2010) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **KOBRA FORMEN GMBH** [DE/DE]; Plohnbachstrasse 1, 08485 Lengenfeld (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **STICHEL, Holger** [DE/DE]; Bergstrasse 33, 08485 Pechtelsgrün (DE). **BRAUNGARDT, Rudolf** [DE/DE]; Hochsteiger Weg 15, 82205 Gilching (DE).
- (74) Anwalt: **WEBER, Gerhard**; Rosengasse 13, Patentanwalt, 89073 Ulm (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FORMWORK AND METHOD FOR PRODUCING L-SHAPED CONCRETE BLOCKS

(54) Bezeichnung : SCHALUNGSFORM UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON BETON-WINKELSTEINEN



(57) Abstract: The invention relates to formwork (TF1, TF2) and a method for producing an L-shaped block, which allow a simple process flow also for the production of large-scale L-shaped blocks. Especially, two formwork parts (TF1, TF2) of the formwork which delimit a formwork space in between them can be connected to each other such that they can be swiveled relative each other about a first swivel axis (SA1).

(57) Zusammenfassung: Für die Herstellung eines Winkelsteins werden eine Schalungsform (TF1, TF2) und ein Verfahren angegeben, welche einen einfachen Verfahrensablauf auch bei der Herstellung von Winkelsteinen großer Abmessung ermöglichen. Insbesondere können zwei Formteile (TF1, TF2) der Schalungsform, welche gemeinsam einen Schalungsraum begrenzen um eine erste Schwenkachse (SA1) relativ zueinander schwenkbar miteinander verbunden sein.

WO 2011/127921 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

## Schalungsform und Verfahren zur Herstellung von Beton-Winkelsteinen

Die Erfindung betrifft eine Schalungsform und ein Verfahren zur Herstellung von Beton-Winkelsteinen.

5

Beton-Winkelsteine weisen typischerweise einen ersten Winkelschenkel und einen quer zu diesem ausgerichteten zweiten Winkelschenkel auf. Die Außenflächen der beiden Winkelschenkel sind typischerweise annähernd eben und um 90° gegeneinander versetzt ausgerichtet. Die Innenflächen der beiden

10 Winkelschenkel können gegen die Außenflächen ganz oder abschnittsweise geneigt verlaufen. Winkelsteine werden insbesondere als Stützelemente oder Einfassungen eingesetzt und mit der Außenfläche eines Winkelschenkels auf eine horizontale Grundfläche aufgestellt.

15 Eine Form zur Herstellung von Beton-Winkelsteinen ist beispielsweise aus der DE 100 34 167 A1 bekannt. Die Herstellung von Winkelsteinen in rüttelbaren Formen mit prismatischen Formnestern und Druckplatten führt bei größeren Abmessungen zu aufwändigen Formen und ist insbesondere bei Längen der Winkelschenkel von mehr als 100 cm in gebräuchlichen Formmaschinen nicht

20 ausführbar. Größere Winkelsteine werden daher typischerweise mittels der Steinform mehrseitig begrenzenden Schalungsformen hergestellt, in welchen das Betongemenge über einen längeren Zeitraum bis zur Aushärtung verbleibt.

Beispielsweise ist es bekannt, Schalungen mit nach oben weisenden Fußteilen

25 der Winkelsteine auszurichten und zu befüllen und zur Entschalung vertikale Seitenwände hydraulisch verlagerbar an der Schalung anzuordnen. Um den Aufwand für die Hydraulikeinrichtungen der Schalung gering zu halten, sind mehrere Winkelsteine in Reihen in einer gemeinsamen Schalung vereint. Die Schalungen sind aufgrund ihrer Größe ortsfest.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine vorteilhafte Schalungsform zur Herstellung von Beton-Winkelsteinen sowie ein Verfahren zur Herstellung von Beton-Winkelsteinen unter Verwendung einer solchen  
5 Schalungsform anzugeben.

Erfindungsgemäße Lösungen sind in den unabhängigen Ansprüchen beschrieben. Die abhängigen Ansprüche enthalten vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen.  
10

Die erfindungsgemäße Schalungsform zeichnet sich durch eine günstige Handhabbarkeit in allen Stadien eines Fertigungszyklus aus, wobei die Handhabung dabei aufgrund der Größe der Winkelsteine und der Schalungsform als maschinengestützt zu verstehen ist. Insbesondere ist die Entschalung des in  
15 der Schalungsform ausgehärteten Winkelsteins besonders vorteilhaft.

Der mit Betongemenge zu befüllende Schalungsraum ist formgleich mit dem in der Schalungsform herzustellenden Winkelstein. Aus Anschaulichkeitsgründen ist in der nachfolgenden Beschreibung daher bei der Erläuterung von Details  
20 der Schalungsform auch Bezug genommen auf die Gestalt des herzustellenden oder hergestellten Winkelsteins, was wegen der Formgleichheit ohne weiteres als äquivalent zu Merkmalen der Schalungsform zu verstehen ist.

Die Teilbarkeit der Form in wenigstens zwei, in bevorzugter Ausführung genau  
25 zwei jeweils einen Teil der Schalungswände bildende Formteile ermöglicht zum einen eine leichte Entformung des Winkelsteins aus der Schalungsform und zum anderen eine einfache und Fehlbedienungen weitgehend ausschließende Verlagerung der Formteile relativ zueinander bei Wechseln zwischen dem geschlossenen Zustand und dem geöffneten Zustand der Schalungsform. Als ge-

geschlossener Zustand der Schalungsform sei der Zustand verstanden, in welchem die Formteile mit mehreren Schalungswänden ein Schalungsvolumen von der Gestalt der herzustellenden Winkelsteine begrenzen. Dieser Zustand sei nachfolgend auch vereinfacht als geschlossene Schalungsform bezeichnet.

5 Demgegenüber sind in dem geöffneten Zustand der Schalungsform, nachfolgend auch vereinfacht als geöffnete Schalungsform bezeichnet, die Schalungswände teilweise weiter voneinander beabstandet als in geschlossenem Zustand. Das Schalungsvolumen ist an einer Befüllöffnung offen.

10 Vorzugsweise bleiben die zwischen dem geöffneten und dem geschlossenen Zustand relativ zueinander verlagerbaren Formteile auch im geöffneten Zustand miteinander verbunden. Die relative Verlagerung der Formteile erfolgt vorzugsweise als Schwenkbewegung um eine erste Schwenkachse, insbesondere der anfängliche Bewegungsablauf beim Verlagern eines Formteils aus  
15 dem geschlossenen Zustand in Richtung des geöffneten Zustands. Die Verschwenkung kann manuell, teilweise manuell mit maschineller Unterstützung oder vollständig maschinell erfolgen.

Die Verlagerbarkeit der gesamten Schalungsform, insbesondere der geschlossenen Schalungsform mit zu einem Winkelstein ausgehärteten Betongemenge  
20 in dem Schalungsvolumen, zwischen einer ersten Gebrauchsstellung, in welcher die Befüllöffnung nach oben weist, und einer zweiten Gebrauchsstellung, in welcher die Befüllöffnung nach unten weist, ermöglicht eine zuverlässige Befüllung des Schalungsvolumens und eine besonders einfache und vorteilhafte Entschalung des in der Schalungsform ausgehärteten Winkelsteins mit  
25 Ablage des Winkelsteins auf einer Unterlage. Insbesondere kann der Rand der Befüllöffnung die Kontur für einen ersten Winkelschenkel des Winkelsteins bilden und in der ersten Gebrauchsstellung der Schalungsform in einer horizontalen oberen Begrenzungsebene der Schalungsform liegen. Bei Befüllung des

Schalungsvolumens bis zum Rand der Befüllöffnung bildet sich in der oberen Begrenzungsebene die Außenfläche des ersten Winkelschenkels des Winkelsteins aus und in der zweiten Gebrauchsstellung der Schalungsform mit nach unten weisender Befüllöffnung kann der Winkelstein mit dieser Außenfläche auf einer Ablagefläche z. B. einer Palette zum Transportieren und Lagern des Winkelsteins abgesetzt werden. Durch die Unterteilung der Schalungsform in zwei relativ zueinander verlagerbare, insbesondere relativ zueinander verschwenkbare Formteile kann die Schalungsform zur Entschalung des ausgehärteten Winkelsteins in der zweiten Gebrauchsstellung geöffnet und durch Abheben von dem auf der Ablagefläche verbleibenden Winkelstein leicht von diesem gelöst werden. Die Entschalung ist dabei besonders schonend für den Winkelstein und gegenüber anderen Arten der Entschalung wie z.B. Greifen des Winkelsteins und dessen Abheben aus der Schalung mit wesentlich geringerer mechanischer Belastung des Winkelsteins verbunden. Der Winkelstein wird direkt aus der Schalungsform ohne weitere Verlagerung mit einer seiner äußeren Schenkelflächen auf der Unterlage aufgestellt und kann auf dieser verbleiben und mit dieser an einer Lagerplatz transportiert werden, ohne dass der Winkelstein selbst bei einem solchen Transportvorgang mechanischer Wechselbelastung ausgesetzt ist.

20

Die Verlagerung der Schalungsform zwischen der ersten und der zweiten Gebrauchsstellung erfolgt vorzugsweise als Schwenkbewegung um eine zweite, vorteilhafterweise horizontale Schwenkachse, insbesondere über einen Schwenkwinkel von 180°. Für eine solche Verschwenkung sind vorteilhafterweise an der Schalungsform Koppелеlemente zum Ankoppeln der gefüllten und geschlossenen Schalungsform an eine maschinelle Einrichtung, welche die Verschwenkung der Schalungsform um die zweite Schwenkachse durchführt oder zumindest unterstützt, angeordnet. In vorteilhafter Ausführung sind als Koppелеlemente an der Schalungsform Lagerzapfen angeordnet, welche in Zu-

25

sammenwirkung mit maschinellen Einrichtungen, insbesondere in angehobener Position der Schalungsform, das Verschwenken der Schalungsform ermöglichen. Die zweite Schwenkachse liegt vorteilhafterweise nahe bei dem Schwerpunkt der gefüllten Form. Eine zur Verschwenkung geeignete maschinelle Einrichtung kann beispielsweise auch eine Gabel eines Gabelstaplers sein.

Der einfache Aufbau der erfindungsgemäßen Schalungsform, insbesondere ohne eigene Antriebseinrichtungen, begünstigt eine kleine Bauweise der Schalungsform, welche wiederum eine transportable Ausführung der Schalungsform und deren flexible Verwendung im Fertigungsprozess ermöglicht. Vorteilhafterweise sind die Querabmessungen der Schalungsform nicht größer als deren Höhe, so dass vorteilhafterweise der Flächenbedarf der Schalungsform insbesondere während einer Zwischenlagerung zur Aushärtung des Betonmenges gering gehalten werden kann. Vorzugsweise ist die Schalungsform auf die Herstellung von nur eines oder maximal zwei Winkelsteinen dimensioniert.

Die Schalungswände innerhalb eines Formteils können vorteilhafterweise einteilig als ein umgeformter ebener Blechzuschnitt ausgeführt und dadurch besonders kostengünstig herstellbar sein. Durch die einteilige Ausführung innerhalb eines Formteils entfällt auch weitgehend die sonst eventuell erforderliche Nacharbeitung von Schweißfugen. Die Fugen, an welchen die Formteilen im geschlossenen Zustand der Form aneinander anliegen, sind vorteilhafterweise jeweils zumindest an einem der beiden Formteile durch eine Blechkante, ggf. mit einer elastischen Dichtung, gebildet, wodurch quasi linienförmige eine gute Abdichtung der Fugen auf einfache Weise entsteht und insbesondere die Abdichtungsprobleme bei an flächig aneinanderliegenden Abschnitten anhaftenden Schmutz entfallen. Die einzelnen Schalungswände des beim Öffnen der Schalungsform zur Entschalung des Winkelsteins gegenüber diesem ver-

schwenkten Formteils sind vorteilhafterweise in ihrer beim Öffnen anfänglichen Bewegungsrichtung schräg gegen diese anfängliche Bewegungsrichtung so geneigt, dass sich die Schalungswände gleich von der zugeordneten Wandfläche des Winkelsteins lösen, ohne an diesen parallel entlang zu gleiten.

5

Mit einer Schalungsform der beschriebenen Art kann ein vorteilhaftes Herstellungsverfahren bis zur Erstellung eines eigenständig weiter handhabbaren Winkelsteins folgende Verfahrensschritte umfassen:

- 10 a) Ausrichten der geschlossenen Schalungsform mit nach oben weisender Befüllöffnung.
- b) Befüllen des Schalungsvolumens mit fließfähigem Betongemenge.
- 15 c) Bis zum Aushärten des Betongemenges zu einem formstabilen Winkelstein verbleibt die Schalungsform in der ersten Gebrauchsstellung, kann dabei aber von dem Befüllort zu einer Aushärtestation transportiert werden.
- d) Die geschlossene Schalungsform wird nach Aushärten des Betongemenges  
20 zu dem formstabilen Winkelstein in die zweite Gebrauchsstellung mit nach unten zu einer Ablagefläche weisender Befüllöffnung verlagert.
- e) Die Schalungsform wird geöffnet und der Winkelstein auf der Ablagefläche  
25 abgesetzt, wobei der Winkelstein auch bereits vor Öffnen der Schalungsform auf der Ablagefläche aufstehen kann.
- f) Die geöffnete Schalungsform wird von dem Winkelstein gelöst.

Die Schalungsform kann nachfolgend, eventuell unter Zwischenfügen eines Reinigungsschritts, für den nächsten Produktionszyklus im geschlossenen Zustand in der ersten Gebrauchsstellung angeordnet oder zwischengelagert werden. Vorteilhafterweise wird die gefüllte Schalungsform nach dem Befüllen der Schalungsform bis zur Entschalung des Winkelsteins aus der Schalungsform  
5 wenigstens einem Transportvorgang unterzogen. Insbesondere kann der sich über mehrere Stunden hinziehende Aushärtungsvorgang in einer Aushärtungsstation erfolgen, welche örtlich von der Befüllstation getrennt ist. Die für die nur kurze Zeit in Anspruch nehmenden Vorgänge des Befüllens und des Entschalens vorgesehene(n) Maschineneinrichtung(en) können für eine Mehrzahl von  
10 Schalungsformen effektiv ausgenutzt werden. Als Befüllstation und Entschalungsstation seien allgemein örtliche Einrichtungen zu Durchführung der Vorgänge des Befüllens und Entschalens verstanden.

15 Für einen Transport der Schalungsanordnung, z. B. zu und von einer Aushärtestation, können vorteilhafterweise Transporteinrichtungen wie z. B. Hebeeinrichtungen und/oder Flurförderfahrzeuge, insbesondere nach Art eines Gabelstaplers eingesetzt werden, wofür an der Schalungsform vorteilhafterweise Vorrichtungen vorgesehen sind, welche zum Zusammenwirken mit Transporteinrichtungen geeignet sind. In anderer vorteilhafter Ausführung kann die Schalungsform selbst verfahrbar ausgeführt und insbesondere mit Rädern zur Ver-  
20 fahrung, bevorzugt auf Schienen, ausgestattet sein.

Die Verlagerung der Schalungsform von der ersten Gebrauchsstellung in die  
25 zweite Gebrauchsstellung erfolgt vorzugsweise unter Einsatz einer maschinellen Einrichtung, welche insbesondere auch eine Hebeeinrichtung bilden kann. Mittels der Hebeeinrichtung kann vorteilhafterweise nach der Entformung des Winkelsteins aus der Schalungsform auch die geöffnete Schalungsform von dem auf der Unterlage aufgestellten Winkelstein abgehoben werden. Eine zur

- Entschalung des Winkelstein geeignete maschinelle Einrichtung kann vorteilhafterweise durch eine auch für andere Zwecke verwendbare Einrichtung wie z. B. einen Kran und/oder einen Gabelstapler gebildet sein. In Herstellungseinrichtungen mit einer größeren Anzahl von gleichartigen Schalungsformen für Winkelsteine kann auch vorteilhafterweise eine eigenständige Maschine eine Entschalungsstation bilden. Die maschinelle Einrichtung zur Entschalung des Winkelsteins greift dabei vorteilhafterweise nur an der Schalungsform, nicht aber an dem Winkelstein selbst an.
- 10 Ein erstes und ein zweites Formteil der Schalungsform sind relativ zueinander zwischen dem geschlossenen und dem geöffneten Zustand der Schalungsform relativ zueinander verlagerbar und insbesondere um eine erste Schwenkachse relativ zueinander verschwenkbar, wobei insbesondere ein anfänglicher Abschnitt des Bewegungsablaufs von dem geschlossenen Zustand in Richtung des geöffneten Zustands als Schwenkbewegung um die erste Schwenkachse erfolgt. Die erste Schwenkachse verläuft vorteilhafterweise in geringem Abstand von der Begrenzungsebene der Befüllöffnung der Schalungsform parallel zu dieser Ebene. Die erste Schwenkachse ist vorteilhafterweise auf der Außenfläche des zweiten Winkelschenkels abgewandten Seite des zweiten
- 15 Winkelschenkels des Winkelsteins bzw. auf der zweiten Außenwand der Schalungsform abgewandten Seite eines den zweiten Winkelschenkel bestimmenden zweiten Teilraums der Schalungsform angeordnet. Vorzugsweise ist die erste Schwenkachse über die Erstreckung des ersten Winkelschenkels bzw. des diesen bestimmenden ersten Teilraums der Schalungsform hinaus
- 20 von der zweiten Außenwand beabstandet angeordnet und vorzugsweise in dem ersten Formteil starr mit der zweiten Außenwand verbunden. Der Abstand der ersten Schwenkachse von der Begrenzungsebene der Befüllöffnung ist vorteilhafterweise geringer als die mittlere Dicke des ersten Winkelschenkels bzw. als die mittlere Höhe des den ersten Winkelschenkel bestimmenden er-
- 25

sten Teilraums der Schalungsform. Vorteilhafterweise bildet das erste Formteil der Schalungsform eine bei geschlossener Schalungsform im wesentlichen mit der Begrenzungsebene der Befüllöffnung und der Außenfläche des ersten Winkelschenkels zusammenfallende zweite Aufstellebene. Die Schalungsform ist im geöffneten Zustand in der zweiten Gebrauchsstellung vorteilhafterweise auf dieser zweiten Aufstellebene stabil stehend aufstellbar, wobei im geöffneten Zustand erstes und zweites Formteil vorteilhafterweise über Haltemittel, welche von der Schwenkachse beabstandet mit erstem und zweitem Formteil verbunden sind relativ zueinander fixierbar sind.

10

Die Erfindung ist nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Abbildungen noch eingehend veranschaulicht. Dabei zeigt:

15 Fig. 1 eine typische Winkelsteinform,

Fig. 2 eine geöffnete Schalungsform,

Fig. 3 ein erstes Formteil,

20

Fig. 4 ein zweites Formteil,

Fig. 5 die gefüllte Schalungsform in Schrägansicht,

25 Fig. 6 einen Schnitt durch Fig. 5,

Fig. 7 die Darstellung nach Fig. 5 in der zweiten Gebrauchsstellung,

Fig. 8 die geöffnete Schalungsform mit einem Winkelstein,

Fig. 9 verschiedene Stadien eines Fertigungszyklus,

Fig. 10 Haltestrukturen zwischen Schalungsform und Winkelstein,

5

Fig. 11 eine verfahrbare Schalungsanordnung.

In Fig. 1 ist eine typische Winkelsteinform in einer Ansicht von schräg unten (A) und einer Ansicht von schräg oben (B) dargestellt. Der Winkelstein weist einen kürzeren ersten Winkelschenkel WS1 und einen zweiten längeren Winkelschenkel WS2 auf. Die Außenfläche AF1 des ersten Winkelschenkels WS1 und die Außenfläche AF2 des zweiten Winkelschenkels WS2 bilden jeweils in sich im wesentlichen ebene Flächen und sind um einen Winkel WI von  $90^\circ$  gegeneinander verdreht. Die Außenflächen AF1 und AF2 sind nicht notwendigerweise völlig eben, sondern können auch in sich Strukturen aufweisen, was aber nachfolgend, soweit nicht explizit anders angegeben, vernachlässigt sei.

Die in dem Winkel WI zusammen laufenden Winkelschenkel WS1 und WS2 seien an ihren dem Winkel WI abgewandten Enden durch Endflächen EF1 bzw. EF2 abgeschlossen. Die Endfläche EF1 sei um einen Winkel W1, welcher kleiner als  $90^\circ$  sei, gegen die Außenfläche AF1 des ersten Winkelschenkels geneigt. Die Endfläche EF2 des zweiten Winkelschenkels verlaufe parallel zur Außenfläche AF1 des ersten Winkelschenkels und somit senkrecht zur Außenfläche AF2 des zweiten Winkelschenkels. Die Innenfläche IF1 des ersten Winkelschenkels sei als parallel zur Außenfläche AF1 des ersten Winkelschenkels angenommen. Die Innenfläche IF2 sei in einem an die Endfläche EF2 anschließenden Abschnitt parallel zur Außenfläche AF2 des zweiten Winkelschenkels und verlaufe in einem dem ersten Winkelschenkel WS1 zugewandten Abschnitt UE unter Vergrößerung der Wandstärke des zweiten Winkel-

schenkels leicht geneigt gegen die Außenfläche AF2. Die Seitenflächen SF1, SF2 des Winkelsteins seien als in einer Ebene liegend und senkrecht zu den Außenflächen AF1, AF2 verlaufend angenommen.

- 5 Derartige Winkelsteine sind an sich bekannt und in dieser oder ähnlichen Formen gebräuchlich. Insbesondere sind auch Winkelsteine gebräuchlich, bei welchen die Innenflächen der Winkelschenkel durchgehend gegen die Außenflächen geneigt verlaufen und/oder bei welchen einer der beiden Winkelschenkel, typischerweise der kürzere der beiden Winkelschenkel schmaler ausgeführt ist als der andere Winkelschenkel.
- 10

- Typischerweise werden derartige Winkelsteine mit einer der beiden Außenflächen der Winkelschenkel, bei ungleich langen Winkelschenkeln vorzugsweise mit dem kürzeren Winkelschenkel, auf eine horizontale Grundfläche aufgestellt.
- 15 Häufig ist dabei die Außenfläche AF2 des zweiten Winkelschenkels zumindest teilweise sichtbar und kann in Form mehrerer nebeneinander aufgestellter Winkelsteine eine größere Wandfläche bilden. In Fig. 1 (A) ist in der Außenfläche AF2 des zweiten Winkelschenkels WS2 eine Scheinfuge FF in Form einer vertikal verlaufenden gegen die Außenfläche AF2 vertieften Nut als gestalterisches Element vorgesehen.
- 20

- Fig. 2 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schalungsform zur Herstellung eines Winkelsteins der in Fig. 1 dargestellten Art. Die Schalungsform ist in einem geöffneten Zustand dargestellt und enthält ein
- 25 erstes Formteil TF1 und ein zweites Formteil TF2, welche um eine erste Schwenkachse SA1 relativ zueinander verschwenkbar sind. Lösbar mit den beiden Formteilen TF1, TF2 verbunden ist ein Stab FS als Fixierelement, welcher die beiden Teilformen in ihrer in Fig. 2 dargestellten relativen Position des geöffneten Zustands der Schalungsform festlegt. In dem geöffneten Zustand

kann insbesondere vorteilhaft eine Reinigung der Innenflächen der Form, welche bei der Herstellung des Winkelsteins mit Beton in Berührung kommen, vorgenommen werden.

5 Die Schalungsform sei in der in Fig. 2 dargestellten zweiten Gebrauchsstellung mit einer zweiten Aufstellfläche AS2, welche an dem ersten Formteil TF1 ausgebildet ist, auf einer Grundfläche abstellbar. An dem ersten Formteil TF1 ist in Fig. 2 nach oben weisend eine erste Aufstellfläche AS1 ausgebildet. In einer ersten Gebrauchsstellung der Schalungsform, in welcher diese einen geschlossenen Zustand einnimmt und um eine zweite Schwenkachse SA2 um  
10 180° gegen die in Fig. 2 dargestellte Ausrichtung verschwenkt ist, ist die Schalungsform mit der ersten Aufstellfläche AS1 auf einer Unterlage aufstellbar.

15 Die Schalungsform kann in dem in Fig. 2 dargestellten geöffneten Zustand vorteilhafterweise freistehend auf der ersten Aufstellfläche AS1 stehen und braucht insbesondere während eines Zwischenschritts vor einem neuen Fertigungszyklus wie z.B. eines Reinigungsschritts oder einer Trennmittelbeschichtung nicht in einer Hilfseinrichtung oder einer Maschine angeordnet sein,  
20 um ohne Gefährdung von Bedienungspersonal zugänglich zu sein. In anderer Ausführung kann die Schalungsform auch während solcher Zwischenschritte in einer Hilfseinrichtung oder Maschine angeordnet sein und die genannten Zwischenschritte können auch teilweise oder vollständig maschinell durchführbar sein. Die Öffnungsweite kann, insbesondere bei Anordnung der geöffneten  
25 Schalungsform in einer Hilfseinrichtung oder Maschine, auch von der in Fig. 2 dargestellten Öffnungsweite abweichen, insbesondere größer sein.

An der Schalungsform sind in Fig. 2 teilweise von innen, teilweise von außen Schalungswände als Begrenzungen des von der Schalungsform in geschlos-

senem Zustand gebildeten Schalungsvolumens sichtbar, welche jeweils Flächen des fertigen Winkelsteins zugeordnet werden können. Erste Seitenwände SW1 und zweite Seitenwände SW2 an dem zweiten Formteil TF2 sind den Seitenflächen SF1, SF2, eine zweite Innenwand IW2 der Innenfläche des zweiten Winkelschenkels, eine Innenwand IW1 der Innenfläche IF1 des ersten Winkelschenkels WS1 zugeordnet. An dem ersten Formteil TF1 ist eine Außenwand AW2 der Außenfläche AF2 und eine Endwand EW2 der Endfläche EF2 des zweiten Winkelschenkels zugeordnet. Die der Innenwand IW2 abgewandten Kanten der Seitenwände SW2 legen sich in geschlossenem Zustand der Form an die Außenwand AW2, wobei Dichtungsstrukturen und/oder elastische Dichtungselemente eine Dichtheit der Fuge zwischen den Seitenwänden SW2 und der Außenwand AW2 gewährleisten können. In entsprechender Weise können an den in Fig. 2 freien Kanten der Endwand EW2 Dichtungsstrukturen und/oder Dichtungselemente zur Fugenabdichtung gegen die Innenwand IW2 und die Seitenwände SW2 vorgesehen sein. Die Schalungswände SW1, SW2, IW2, IW1 und EW1 sind in dem zweiten Formteil TF2 in fester gegenseitiger Position, ebenso die Schalungswände AW2 und EW2 in dem ersten Formteil TF1.

Das erste und das zweite Formteil bleiben in der in Fig. 2 dargestellten geöffneten Zustand der Schalungsform in einem ersten Schwenklager um die erste Schwenkachse SA1 miteinander verbunden, wobei das Schwenklager im skizzierten Beispiel zwei plattenförmige Schalenhälften GH1, GH2 enthält, welche einen über die Breite der Schalungsform durchgehenden Gelenkstab GS oder ein Rohr umschließen und so eine Gelenkverbindung zwischen dem ersten Formteil TF1 und dem zweiten Formteil TF2 bilden. Durch die schwenkbare Verbindung ist ein besonders einfacher Wechsel zwischen dem in Fig. 2 dargestellten geöffneten Zustand und dem geschlossenen Zustand der Scha-

lungsform mit geringem Aufwand und zuverlässiger Ausrichtung der beiden Formteile zueinander, insbesondere in dem geschlossenen Zustand möglich.

Für die Verlagerung der Schalungsform zwischen der in Fig. 2 dargestellten  
5 zweiten Gebrauchsstellung und einer ersten Gebrauchsstellung um die zweite  
Schwenkachse SA2 sind an der Schalungsform im skizzierten Ausführungsbei-  
spiel Lagerbolzen SL angeordnet, welche mit von der Schalungsform getrenn-  
ten Anordnungen, insbesondere mit Hebeeinrichtungen, Schwenklager um eine  
zweite Schwenkachse SA2 bilden können.

10

Fig. 3 zeigt in Schrägansicht ein erstes Formteil TF1 in einer der ersten Ge-  
brauchsstellung der Schalungsform entsprechenden Position, in welcher die  
Schalungsform über die erste Aufstellfläche AS1 des ersten Formteils TF1 auf  
einer Unterlage aufstellbar ist. Die einzelnen Elemente des ersten Formteils  
15 TF1 wurden bereits bei der Erläuterung der Fig. 2 besprochen. In der zweiten  
Außenwand AW2 ist eine zum Schalungsvolumen vorspringende Leiste LL  
dargestellt, welche in dem fertigen Winkelstein in dessen Außenfläche AF2  
eine Scheinfuge FF erzeugt, die sich auch auf andere, im verbauten Zustand  
des Winkelsteins evtl. sichtbare Flächen wie die zweite Endfläche EF2 oder  
20 den oberen Abschnitt der Innenfläche IF2 des zweiten Winkelschenkels fort-  
setzen kann. Eine obere Randfläche der Schalungsform bildet eine erste Auf-  
stellfläche AS1.

Fig. 4 zeigt in Alleinstellung das zweite Formteil TF2, wobei in dieser Darstel-  
25 lung die Endwand EW1, welche die Endfläche EF1 des ersten Winkelschen-  
kels bestimmt, sichtbar ist. Das zweite Formteil TF2 ist in Fig. 4 in einer Aus-  
richtung entsprechend der ersten Gebrauchsstellung der Schalungsform mit  
oben liegendem erstem Teilraum des Schalungsvolumens für den ersten Win-  
kelschenkel dargestellt. Der erste Teilraum des Schalungsvolumens ist be-

grenzt durch die ersten Seitenwände SW1, die erste Endwand EW1 und die erste Innenwand IW1. Der erste Teilraum ist nach oben offen. Als Begrenzungsflächen des zweiten Teilraums weist das zweite Formteil Innenwandflächen IW2 und UW und Seitenwandflächen SW2 auf. Die Seitenwandflächen SW1 und SW2 liegen vorteilhafterweise nicht genau in zur Schwenkachse SA1 senkrechten Ebenen, sondern sind gegen solche Ebenen in der Art leicht geneigt, dass sich der erste und der zweite Teilraum von den freien Kanten der Seitenwände SW1 bzw. SW2 weg verengen. Die Neigung der Seitenwandflächen gegen die senkrecht zur Schwenkachse verlaufenden Ebenen ist so gewählt, dass sich eine Neigung mit leichter Verengung des Schalungsraums bzw. der Teilräume in Richtung des anfänglichen Bewegungsabschnitts zum Öffnen der Schalungsform relativ zum Winkelstein an den jeweiligen Seitenwandpositionen ergibt. Eine solche geneigte Ausrichtung von Seitenwandflächen ist auch bei von einer Schwenkbewegung abweichenden Bewegungsform bei der Entschalung von besonderem Vorteil. Hierdurch ergibt sich ein besonders vorteilhaftes Verhalten der Schalungsform bei der Entschalung des Winkelsteins.

Eine Querstrebe QS dient zur Aussteifung des winkelförmigen zweiten Formteils und zur Abstützung des Gelenkstabs GS. In dem in Fig. 2 unten liegenden Wandabschnitt der zweiten Innenwand IW2 ist wiederum eine in Richtung des Schalungsvolumens vorspringende Leiste LI vorgesehen, welche auch an der zweiten Innenfläche IF2 des Winkelsteins eine Scheinfuge erzeugt.

Fig. 5 zeigt die Schalungsform in der ersten Gebrauchsstellung, in welcher die Schalungsform mit der ersten Aufstellfläche AS1 auf einer Unterlage U1, welche beispielsweise ortsfeste Teile einer Befüllvorrichtung sein können, aufgestellt ist. die Unterlage U1 ist durch zwei parallele beabstandete Schienen oder

Leisten gebildet. Nach unten weisende Teile der Form zwischen den Schienen der Unterlage U1 können zwischen diese Schienen eintauchen.

Die Schalungsform ist in Fig. 5 in ihrem geschlossenen Zustand in der ersten  
5 Gebrauchsstellung dargestellt. In dem geschlossenen Zustand sind die beiden  
Formteile TF1, TF2 über Verriegelungen VR gegeneinander verriegelt und die  
einander zuweisenden Kanten an den Seitenwänden SW1, SW2 und der End-  
wand EW2 liegen verspannt an jeweils gegenüber liegenden Wandflächen an  
und dichten den Schalungsraum gegen das Austreten von Flüssiganteilen des  
10 Betons und gegen das Ausbilden von Graten an den Kanten des Formsteins  
ab. Die Verriegelungen sind im skizzierten Beispiel als über Hebel manuell  
betätigbare Verriegelungen dargestellt, können aber auch als werkzeugbetä-  
tigbare oder maschinell betätigbare Verriegelungen ausgeführt sein. Die Sei-  
tenwände SW1, SW2, die Endwand EW1 und die Oberkante KW der in Fig. 5  
15 nicht sichtbaren zweiten Außenwand AW begrenzen eine Einfüllöffnung, wel-  
che nach oben weist. Die Ränder der Begrenzung der Einfüllöffnung bilden  
eine obere Begrenzungsebene, welche in der dargestellten ersten Gebrauchs-  
stellung der Schalungsform horizontal verläuft.

20 Fig. 6 zeigt einen Schnitt in einer vertikalen Ebene durch die Anordnung nach  
Fig. 5. In Fig. 6 ist die obere Begrenzungsebene mit OE bezeichnet. Der die  
Form des ersten Winkelschenkels WS1 bestimmende Teilraum der Scha-  
lungsform weist nach oben und ist durch die Befüllöffnung einseitig offen. Der  
erste Teilraum ist durch die erste Endwand EW1, die erste Innenwand IW1 und  
25 die ersten Seitenwände SW1 seitlich und nach unten begrenzt. Der die Gestalt  
des zweiten Winkelschenkels WS2 bestimmende Teilraum des von der Scha-  
lungsform eingeschlossenen Schalungsvolumens ist durch die zweite Außen-  
wand AW2, die zweite Innenwand IW2, die unten liegende zweite Endwand  
EW2 und die Seitenwände SW2 begrenzt und ist langgestreckt vertikal ausge-

richtet. Die Befüllung des ersten und des zweiten Teilraums erfolgt durch die gemeinsame Befüllöffnung, deren Berandung in Fig. 5 mit RO bezeichnet ist.

In Fig. 5 und Fig. 6 ist die Schalungsform mit Beton BE befüllt dargestellt. Der  
5 Beton wird bis zur oberen Begrenzungsebene OE eingefüllt, wofür beispielsweise in geringem Übermaß eingefülltes Betongemenge durch einen auf dem Rand RO der Befüllöffnung geführten Schieber glatt gezogen werden kann. durch die vertikale Ausrichtung des zweiten Teilraums ohne größere Querschnittserweiterungen kann der zweite Teilraum zuverlässig hohlraumfrei mit  
10 Betongemenge gefüllt werden. Das eingefüllte Betongemenge kann erforderlichenfalls durch in das Betongemenge eintauchende Rüttler oder durch Rüttel der befüllten Schalungsform von eventuellen Lufteinschlüssen befreit werden.

Nach Befüllen des Schalungsvolumens der Schalungsform wie in Fig. 6 dargestellt,  
15 stellt, kann die befüllte Schalungsform von einer Befüllstation abtransportiert werden, um in einer Aushärtestation das eingefüllte Betongemenge über einen vorbestimmbaren Zeitraum aushärten zu lassen. Die Aushärtung kann in gebräuchlicher Weise bei Normaltemperatur oder bei angehobener Temperatur in der Aushärtestation erfolgen. Der Transport kann vorteilhafterweise unter Verwendung eines Krans mit Einhängung der Schalungsform z.B. an ihrem oberen  
20 Rand und/oder unter Verwendung eines Flurförderfahrzeugs wie z.B. eines Gabelstaplers, vorzugsweise mit Eingriff in extra an der Schalungsform vorgesehenen Gabeltaschen, erfolgen. Die Schalungsform kann in andere Ausführung für den Transport zwischen verschiedenen Stationen eines Fertigungszyklus in der ersten Gebrauchsstellung auch selbst fahrbar ausgebildet sein und  
25 hierfür insbesondere Räder RA aufweisen, wie in einem Ausschnitt in Fig. 11 skizziert ist. Die Verfahrung einer solchen mit Rädern ausgestatteten Schalungsform erfolgt vorzugsweise entlang von am Boden verlegten Schienen. Die

erste Aufstellfläche der Schalungsform ist dann durch die Anlageflächen der Räder RA an der Bodenfläche bzw. den Schienen gegeben.

5 Nach Ende der Aushärtezeit kann der Vorgang des Entformens des Winkelsteins aus der Form eingeleitet werden, wofür die Schalungsform aus der in Fig. 6 dargestellten ersten Gebrauchsstellung um die zweite Schwenkachse SA2 in die in Fig. 7 dargestellte zweite Gebrauchsstellung verlagert wird. In der in Fig. 7 dargestellten zweiten Gebrauchsstellung steht die Schalungsform mit der zweiten Aufstellfläche AS2, welche an dem ersten Formteil TF1 ausgebildet ist, auf einer Ablagefläche, beispielsweise einer Palette auf. Die in Fig. 6 nach oben weisende erste Außenfläche AF1 des ersten Winkelschenkels WS1 steht dabei gleichfalls flächig auf der Ablagefläche auf oder dieser in einem sehr geringen Abstand gegenüber.

15 Soweit der Winkelstein in der in Fig. 7 dargestellten zweiten Gebrauchsstellung der Schalungsform noch nicht fest auf der Ablagefläche AB abgestützt ist, ist der Winkelstein vorteilhafterweise, insbesondere durch Reibungskräfte, in der geschlossenen Schalungsform gehalten. Es können auch an den Schalungswänden Haltestrukturen ausgebildet sein, welche bei geschlossener Form den Winkelstein formschlüssig in der Schalungsform hält. Solche Haltestrukturen können insbesondere an der Innenwand IW2 ausgebildet sein. Hierdurch wird insbesondere vermieden, dass während des Schwenkvorgangs der Winkelstein unbeabsichtigt aus der Schalungsform ausgleiten kann, bevor die zweite Gebrauchsstellung wie in Fig. 7 dargestellt erreicht ist.

25

Fig. 10 zeigt in einem Ausschnitt eine der Ansicht nach Fig. 7 entsprechende Darstellung, bei welcher ein eine Haltestruktur in Form eines oder mehrerer Haltevorsprünge HV von der inneren Schalungswand des zweiten Winkelschenkels in den zweiten Winkelschenkel ragt und den Winkelstein bei ge-

geschlossener Schalungsform in dieser formschlüssig festhält und bei geöffneter Schalungsform freigibt. Die Haltevorsprünge HV sind vorteilhafterweise in dem unterem Abschnitt UW der inneren Schalungswand IW2 angeordnet, so dass die in der Innenfläche IF2 des zweiten Winkelschenkels erzeugte Gegenstruktur in Form von Vertiefungen in dem unteren Flächenabschnitt UF liegt, welcher im verbauten Zustand des Winkelsteins in der Regel nicht sichtbar ist. Die Gegenstruktur kann auch an anderen Flächen des Winkelsteins ausgebildet werden und kann insbesondere auch ein gestalterisches Element darstellen. Vorsprünge und Vertiefungen als Haltestruktur und Gegenstruktur können auch zwischen Schalungsform und Winkelstein vertauscht sein. In Fig. 10 ist die geschlossene Schalungsform mit vertikalem Abstand von der Ablage AB dargestellt, wie dies beim durch Pfeile angedeuteten Absenken der Schalungsform auf die Ablage als Zwischenstellung auftritt.

15 In anderer Vorgehensweise kann auch die Ablagefläche AB bereits in der ersten Gebrauchsstellung nach Fig. 6 nach Aushärten des Winkelsteins auf der Schalungsform befestigt und erst danach die Schalungsform um die zweite Schwenkachse SA2 in die erste Gebrauchsstellung verlagert werden.

20 In Fig. 7 ist der Abstand der ersten Schwenkachse SA1 von der zweiten Aufstellfläche AS2 mit DA1 bezeichnet. Dieser Abstand ist vorteilhafterweise klein und insbesondere kleiner als die mit DM1 bezeichnete mittlere Höhe des ersten Teilraums, welcher die Form des ersten Winkelschenkels des Winkelsteins bestimmt. Die erste Schwenkachse ist vorteilhafterweise über den ersten Teilraum bzw. dessen Endwand EW1 hinaus von der zweiten Außenwand AW2 beabstandet.

Nach Lösen der Verriegelungen VR kann das zweite Formteil TF1 um die erste Schwenkachse SA1 von dem Winkelstein weg verschwenkt werden, wobei

spätestens dann der Winkelstein mit seinem vollen Gewicht auf der Ablagefläche AB abgestützt ist. Die geöffnete Schalungsform, in welcher noch der ausgehärtete Winkelstein einliegt, ist in Fig. 8 dargestellt. Die Schalungsform liegt in dieser Stellung nur noch mit der zweiten Außenwand AW2 und der zweiten Endwand EW2 an der zweiten Außenfläche AF2 bzw. der zweiten Endfläche EF2 des zweiten Winkelschenkels WS2 an und kann leicht von dem Winkelstein und der Ablagefläche AB abgehoben werden. Die Schalungsform ist in geöffnetem Zustand in der zweiten Gebrauchsstellung vorteilhafterweise stabil selbststehend mit der zweiten Aufstellfläche auf einer ebenen horizontalen Grundfläche abstellbar, wobei die Standfestigkeit allein durch das zweite Formteil TF2 gegeben ist und in der durch das Fixierelement FS stabilisierten Öffnungsstellung der Schwerpunkt der gesamten Form der Einhüllendenfläche über der zweiten Aufstellfläche AS2 liegt.

Fig. 9 veranschaulicht die Abfolge verschiedener Ausrichtungen und Zustände der Schalungsform im Verlauf eines Fertigungszyklus. In Fig. 9 (A) ist die Schalungsform in geschlossenem Zustand in der ersten Gebrauchsstellung mit nach oben weisender Befüllöffnung ausgerichtet und das Schalungsvolumen der Schalungsanordnung kann mit Betongemenge befüllt und das Betongemenge kann in der Schalungsform ausgehärtet werden. Nach Aushärten des Betongemenges wird die Schalungsform in der zweiten Gebrauchsstellung auf der Ablagefläche AB mit nach unten weisender Befüllöffnung aufgestellt. Danach wird wie in Fig. 9 (C) dargestellt, die Schalungsform durch Verschwenken des zweiten Formteils TF2 von dem ersten Formteil TF1 weg in den geöffneten Zustand gebracht und der Winkelstein steht mit seinem Gewicht fest auf der Ablagefläche auf. Schließlich wird wie in Fig. 9 (D) dargestellt, die Schalungsform von dem Winkelstein nach oben abgehoben, wobei sich auch das erste Formteil TF1 mit der zweiten Außenwand AW2 und der zweiten Endwand EW2 von dem Winkelstein löst und getrennt von dem Winkelstein weiter benutzt,

insbesondere einem neuen Fertigungszyklus zugeführt werden kann. Der Winkelstein selbst ist zusammen mit der Ablagefläche AB, welche insbesondere eine für Gabelstaplertransport geeignete Palette sein kann, unabhängig von der Schalungsform handhabbar und kann insbesondere in einem Lager mit der  
5 Ablagefläche abgestellt werden.

Die Verlagerung der gefüllten Schalungsform von der ersten Gebrauchsstellung nach Fig. 9 (A) in die zweite Gebrauchsstellung nach Fig. 9 (B) kann mittels maschineller Einrichtungen, welche auch zu anderen Zwecken einsetzbar  
10 sind, erfolgen, insbesondere mittels eines an den Lagerbolzen angreifenden Krans oder eines in Gabeltaschen eingreifenden Gabelstaplers. In anderer Ausführung kann die Verlagerung von der ersten in die zweite Gebrauchsstellung auch in einer eigens als Entschalungsstation ausgebildeten Maschine erfolgen, welche dann vorzugsweise auch für die Öffnung der Schalungsform von  
15 Fig. 9 (B) nach Fig. 9 (C) und/oder für das Anheben der Schalungsform von Fig. 9 (C) nach Fig. 9 (D) ausgebildet ist. Für das Ankoppeln der Schalungsform an eine solche maschinelle Entschalungsstation können an der Schalungsform geeignete Koppellelemente vorbereitet sein.

20 Die Höhe der Schalungsform ist in Fig. 9 mit HF angegeben. Die Höhe HW des Winkelsteins liege beispielsweise zwischen 1500 mm und 2000 mm.

Für den Transport der leeren und der gefüllten Schalungsform können vorteilhafterweise an der Schalungsform Vorrichtungen zum sicheren Transport mit  
25 einer Transporteinrichtung, insbesondere einem Kran oder einem Flurförderfahrzeug nach Art eines Gabelstaplers vorgesehen sein. Für den Transport mit einem Gabelstapler können insbesondere Gabeltaschen GT an der Schalungsform vorgesehen sein, welche einen Transport der Form sowohl in der

ersten Gebrauchsstellung als auch in der zweiten Gebrauchsstellung mittels eines Gabelstaplers ermöglichen.

Die vorstehend und die in den Ansprüchen angegebenen sowie die den Abbildungen entnehmbaren Merkmale sind sowohl einzeln als auch in verschiedener Kombination vorteilhaft realisierbar. Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern im Rahmen fachmännischen Könnens in mancherlei Weise abwandelbar.

## Patentansprüche:

1. Schalungsform, welche zur Herstellung eines Beton-Winkelsteins mit einem  
ersten Winkelschenkel (WS1) und einem abgewinkelt zu diesem verlaufenden  
zweiten Winkelschenkel (WS2) geeignet ist und ein der Gestalt des  
Winkelsteins entsprechend zusammenhängendes Schalungsvolumen mit  
einem dem ersten Winkelschenkel zugeordneten ersten Teilraum und ei-  
nem dem zweiten Winkelschenkel zugeordneten zweiten Teilraum bildet,  
wobei  
  - die Schalungsform wenigstens ein erstes und ein zweites Formteil (TF1,  
TF2) enthält, welche relativ zueinander zwischen einem geschlossenen Zu-  
stand der Schalungsform, in welchem diese das Schalungsvolumen mit ei-  
ner Befüllöffnung bildet, und einem geöffneten Zustand der Schalungsform,  
in welchem diese von einem Winkelstein lösbar ist, verlagerbar sind,
  - die Schalungsform zwischen einer ersten Gebrauchsstellung, in welche  
die geschlossene Schalungsform mit der Befüllöffnung nach oben weist,  
und einer zweiten Gebrauchsstellung, in welcher die Befüllöffnung nach  
unten weist, verlagerbar ist.
2. Schalungsform nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rand  
der Befüllöffnung (RO) die Kontur der Außenfläche des ersten Winkel-  
schenkels bildet.
3. Schalungsform nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der  
Rand der Befüllöffnung in der Ebene (OE) einer zweiten Aufstellfläche  
(AS2) der Schalungsform liegt, mit welcher die Schalungsform in der zwei-

ten Gebrauchsstellung an eine Ablagefläche (AB) anlegbar ist, um den Winkelstein (WS) auf der Ablagefläche abzulegen.

4. Schalungsform nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Formteil (TF1, TF2) in der geöffneten Stellung miteinander verbunden bleiben.  
5
5. Schalungsform nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Formteil zumindest in einem anfänglichen Bewegungsabschnitt der Bewegung von dem geschlossenen Zustand in Richtung des geöffneten Zustands relativ zueinander um eine erste Schwenkachse (SA1) schwenkbar sind.  
10
6. Schalungsform nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schwenkachse (SA1) auf der der Außenwand (AW2) des zweiten Teilraums abgewandten Seite des zweiten Teilraums liegt.  
15
7. Schalungsform nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schwenkachse (SA1) auf der der Außenwand (AW2) des zweiten Teilraums abgewandten Seite des ersten Teilraums liegt.  
20
8. Schalungsform nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schwenkachse um weniger als die mittlere Höhe (DM1) des ersten Teilraums von der zweiten Aufstellfläche (AS2) beabstandet ist.  
25
9. Schalungsform nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein bei der Verlagerung von dem geschlossenen Zustand in den geöffneten Zustand relativ zum Winkelstein verlagerbares Formteil Seiten-

wände aufweist, welche gegen die Richtung der anfänglichen Verlagerung geneigt sind.

10. Schalungsform nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Formteil in dem geschlossenen Zustand  
5 der Schalungsform über Verriegelungseinrichtungen (VR) miteinander verriegelbar sind.
11. Schalungsform nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalungsform zwischen der ersten und der zweiten Ge-  
10 brauchsstellung um eine zweite Schwenkachse (SA2) schwenkbar ist.
12. Schalungsform nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass an der  
15 Schalungsform Lagerzapfen (SL) ausgebildet sind, welche zum Einhängen in einer Hebeeinrichtung geeignet sind und die zweite Schwenkachse (SA2) bilden, um welche die Schalungsform in mittels der Hebeeinrichtung angehobener Position schwenkbar ist.
13. Schalungsform nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die  
20 zweite Schwenkachse (SA2) um nicht mehr als 20 %, insbesondere nicht mehr als 10 % der Höhe (HF) der Schalungsform von deren Schwerpunkt in den beiden Gebrauchsstellungen vertikal beabstandet ist.
14. Schalungsform nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalungsform an ihrem der Befüllöffnung entgegen gesetzten  
25 Ende eine erste Aufstellfläche (AS1) aufweist, mittels welcher die Schalungsform in der ersten Gebrauchsstellung auf eine Unterlage (U1) aufstellbar ist.

15. Schalungsform nach einem der Ansprüche 3 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die der Außenfläche (AF2) des zweiten Winkelschenkels (WS2) zugeordnete Schalungswand (AW2) starr mit der ersten und der zweiten Aufstellfläche (AS1, AS2) in dem ersten Formteil (TF1) verbunden ist.
- 5
16. Schalungsform nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die den Innenflächen (IF1, IF2, UF) des ersten und des zweiten Winkelschenkels (SW1, WS2) zugeordneten Schalungswände (IW1, IW2, UW) an dem zweiten Formteil (TF2) ausgebildet sind.
- 10
17. Schalungsform nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass an der Schalungsform Tragestrukturen (GT) für Flurförderfahrzeuge, insbesondere für Gabelstapler ausgebildet sind.
- 15
18. Schalungsform nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalungsform zwei Schalungsvolumina für zwei Winkelsteine nebeneinander enthält.
- 20
19. Verfahren zur Herstellung eines Winkelsteins mit einem ersten Winkelschenkel und einem quer zu diesem verlaufenden zweiten Winkelschenkel, mittels einer ein erstes und ein zweites Formteil (TF1, TF2) enthaltenden Schalungsform, welche in einem geschlossenen Zustand ein Schalungsvolumen mit einem ersten Teilraum für den ersten Winkelschenkel und einem zweiten Teilraum für den zweiten Winkelschenkel bildet und der erste Teilraum einer Befüllöffnung der geschlossenen Schalungsform zuweist, wobei
- 25
- zur Befüllung des Schalungsvolumens mit fließfähigem Betongemenge die Schalungsform in geschlossenem Zustand in einer ersten Gebrauchsstellung mit nach oben weisender Befüllöffnung ausgerichtet wird,

- Betongemenge in das Schalungsvolumen eingefüllt wird,
  - die Schalungsform bis zum Aushärten des Betongemenges in der ersten  
5 Gebrauchsstellung verbleibt,
  - die geschlossene Schalungsform aus der ersten Gebrauchsstellung verlagert wird und eine zweite Gebrauchsstellung, in welcher die Befüllöffnung unten liegend einer Ablagefläche zuweist,  
10
  - die Schalungsform durch relative Verlagerung von erstem und zweitem Formteil zueinander geöffnet, der Winkelstein mit dem ersten Winkelschenkel auf der Unterlage aufgesetzt und die geöffnete Schalungsform von dem Winkelstein entfernt wird.  
15
20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest in einem anfänglichen Bewegungsabschnitt der Öffnung der Schalungsform das erste Formteil (TF1) um eine erste Schwenkachse relativ zu dem zweiten Formteil und dem Winkelstein von diesen weg verschwenkt wird.  
20
21. Verfahren nach Anspruch 18 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass die gefüllte Schalungsform von dem Ort der Befüllung in der ersten Gebrauchsstellung zu einer Aushärtestation transportiert wird.
- 25 22. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass zur Entschalung des Winkelsteins die Schalungsform in der ersten Gebrauchsstellung angehoben, um  $180^\circ$  um eine horizontale Schwenkachse geschwenkt und mit der Befüllöffnung in Anlage mit einer Unterlage ge-

bracht und nach Öffnen der Schalungsform diese von dem auf der Unterlage aufstehenden Winkelstein abgehoben wird.

Fig. 1

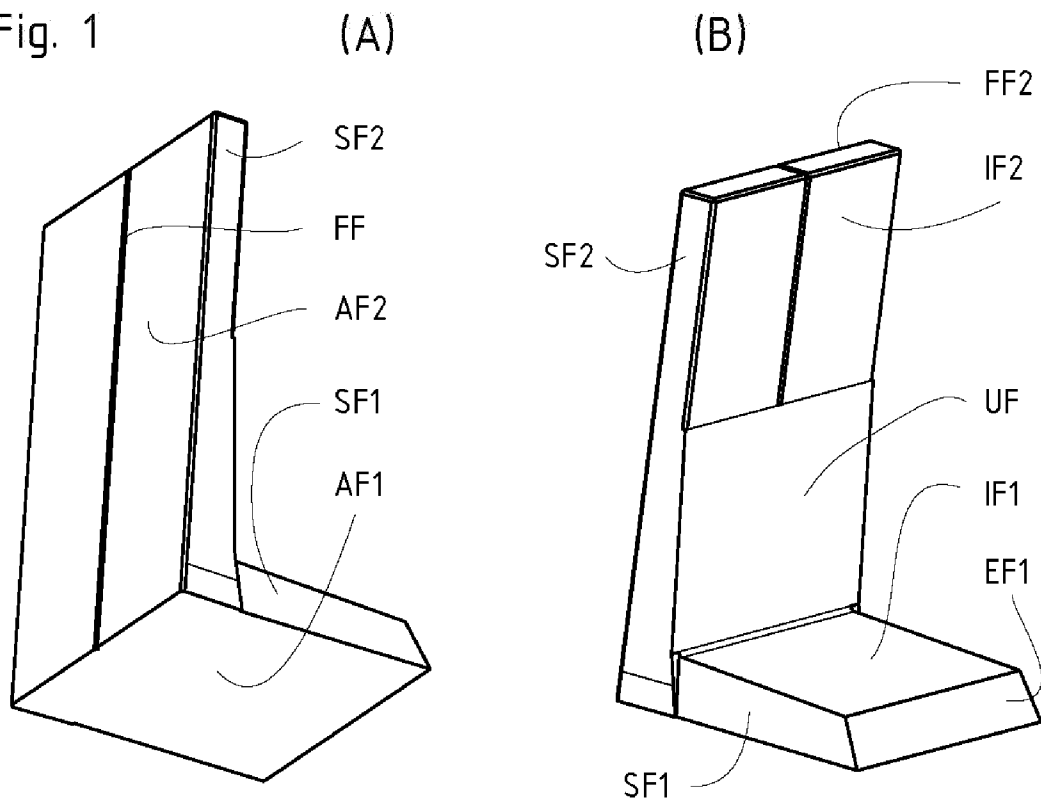


Fig. 2

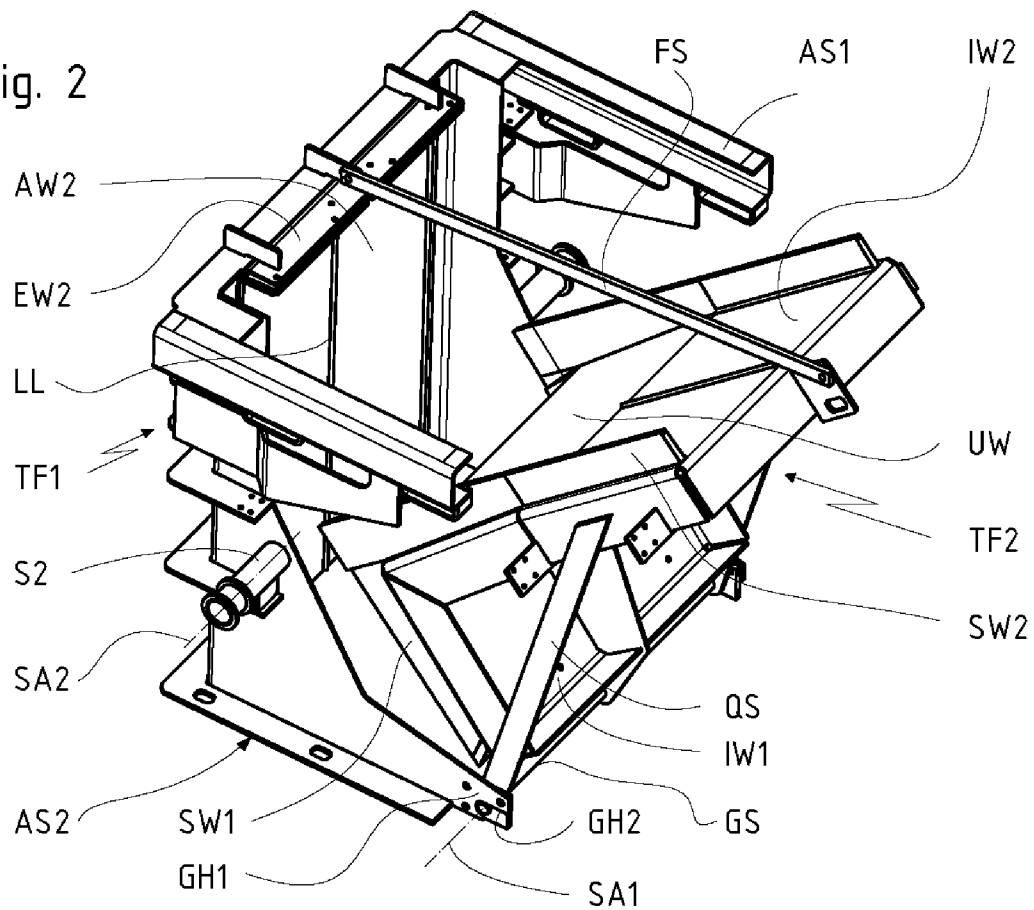


Fig. 3

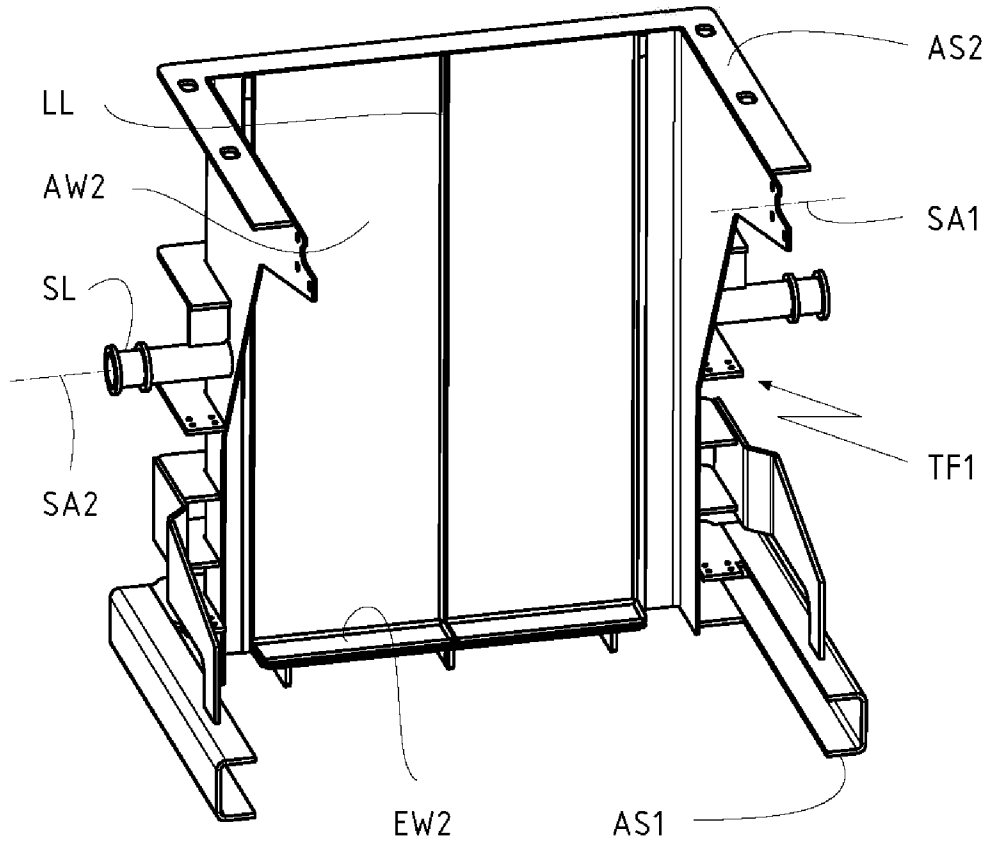


Fig. 4

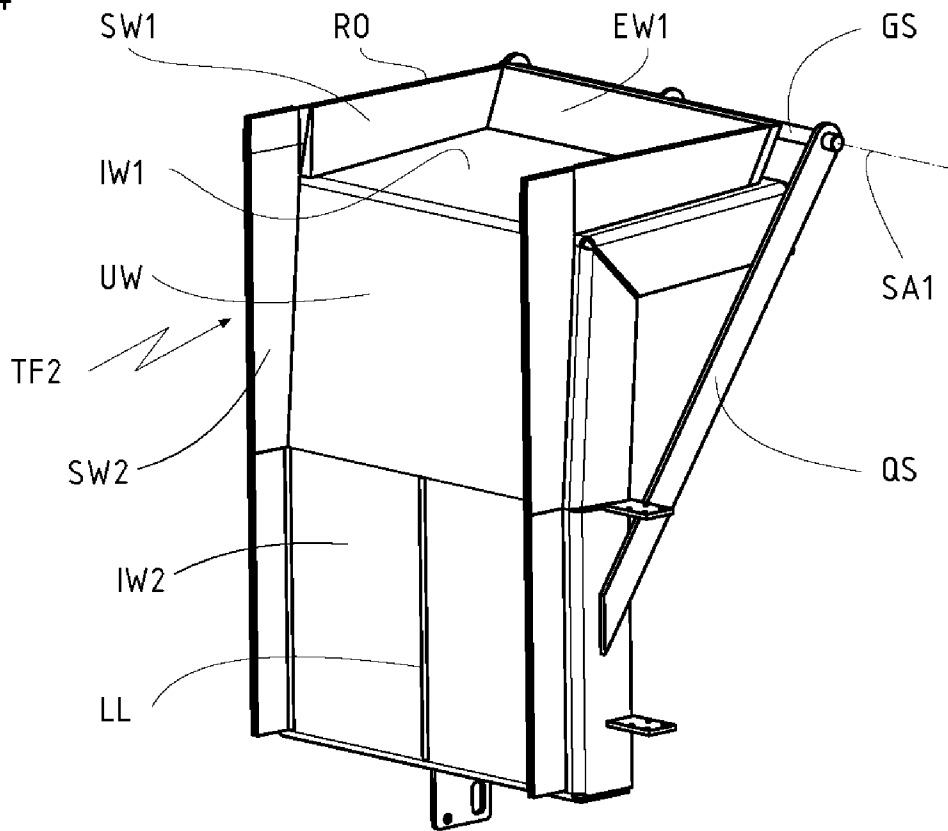


Fig. 5

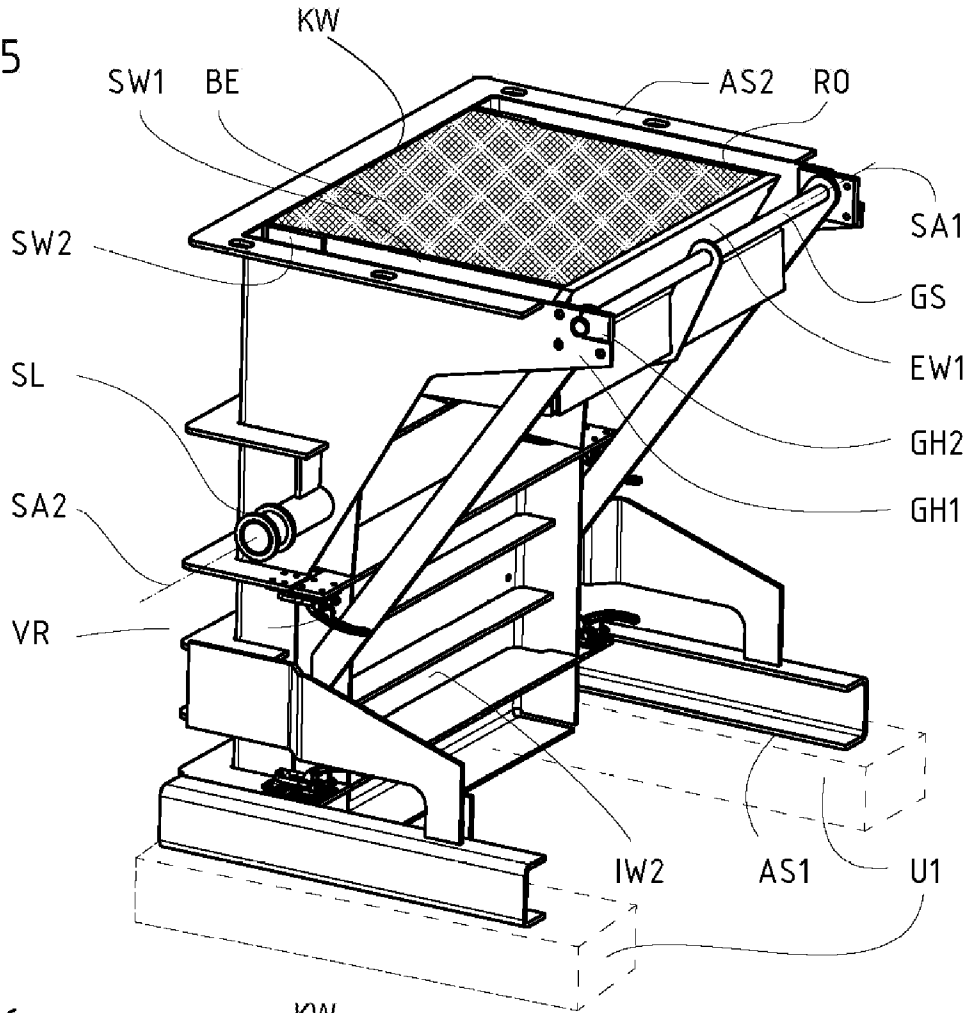


Fig. 6

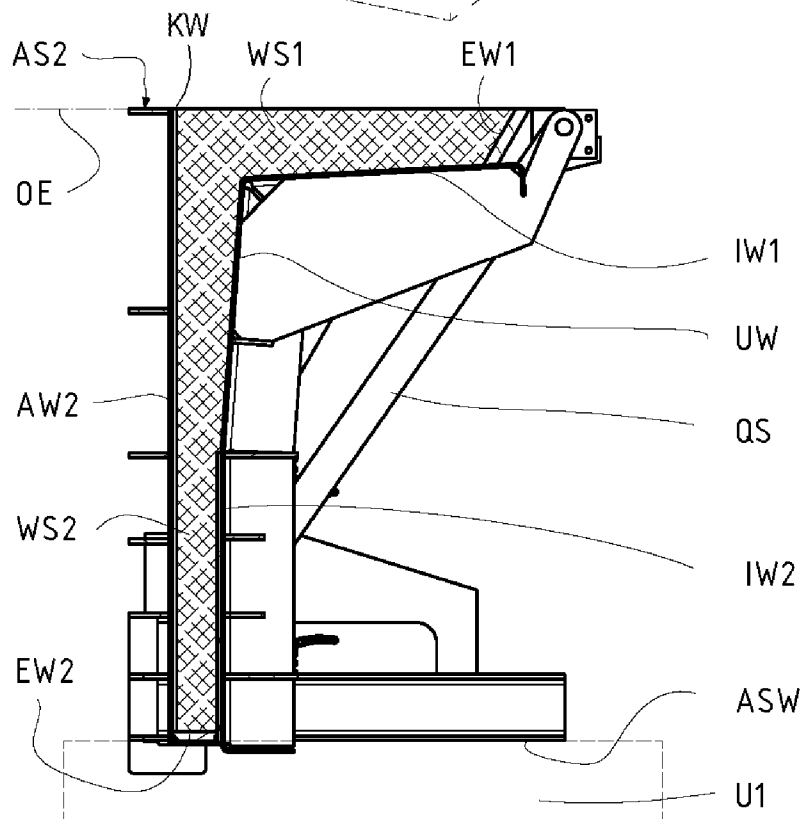


Fig. 7

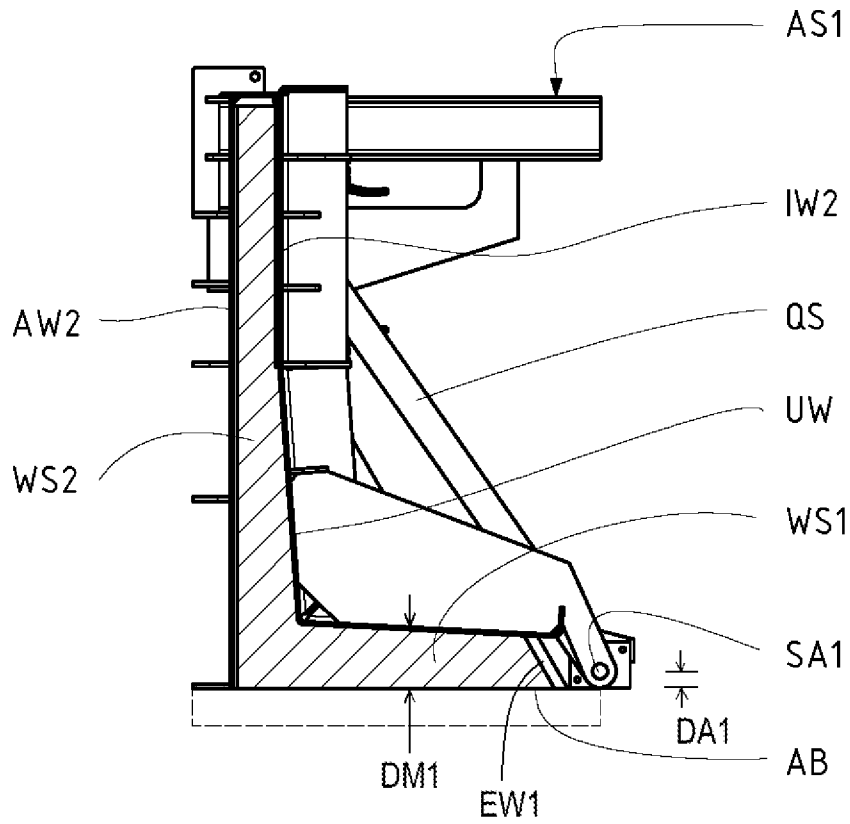
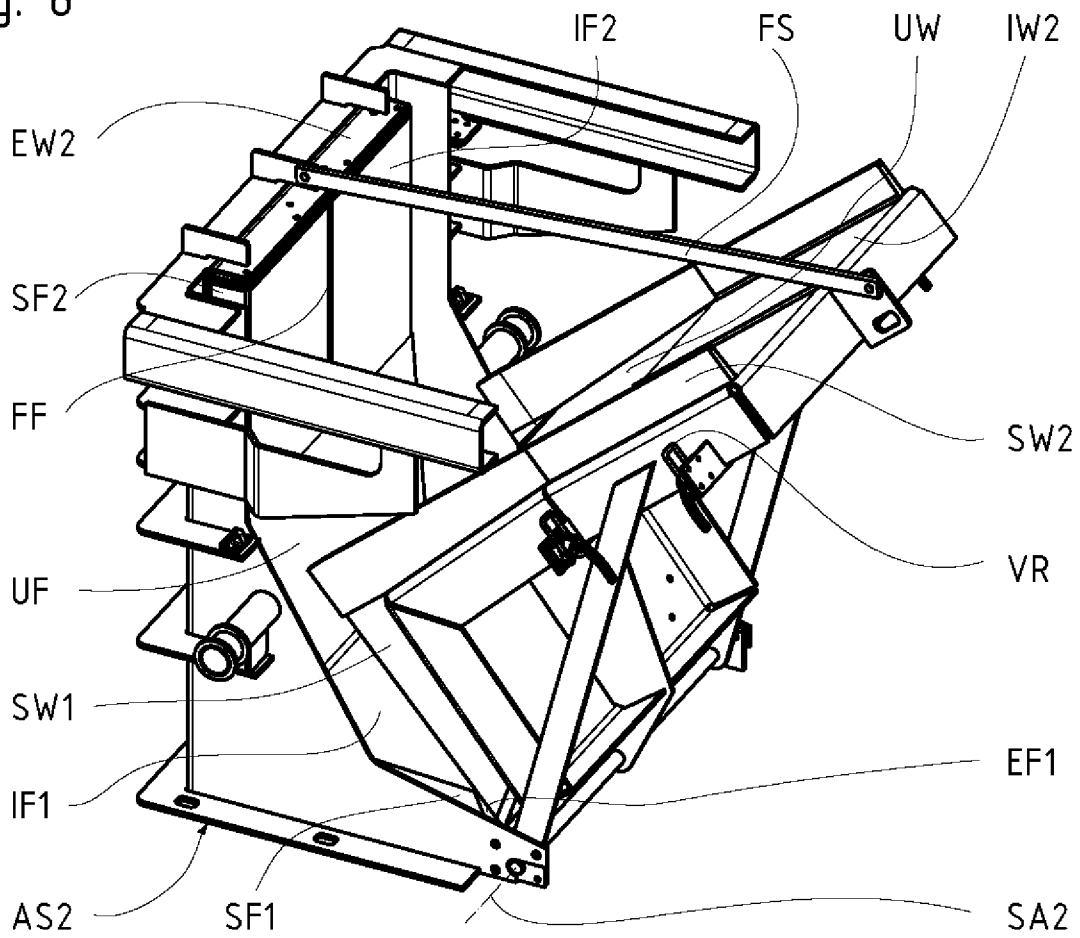


Fig. 8



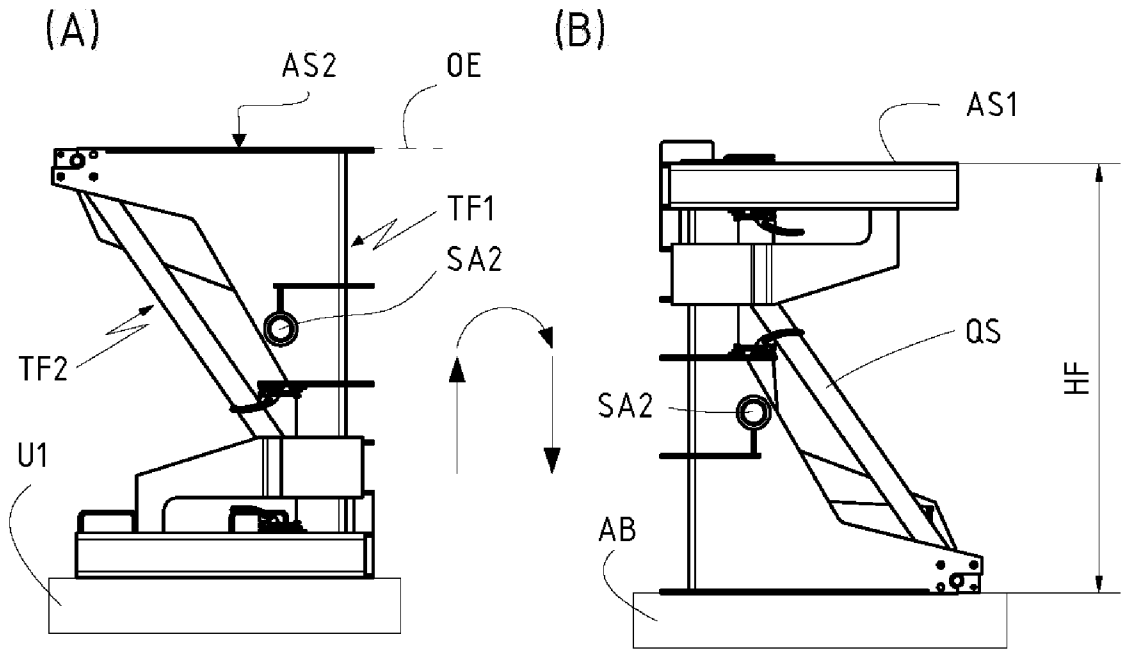


Fig. 9

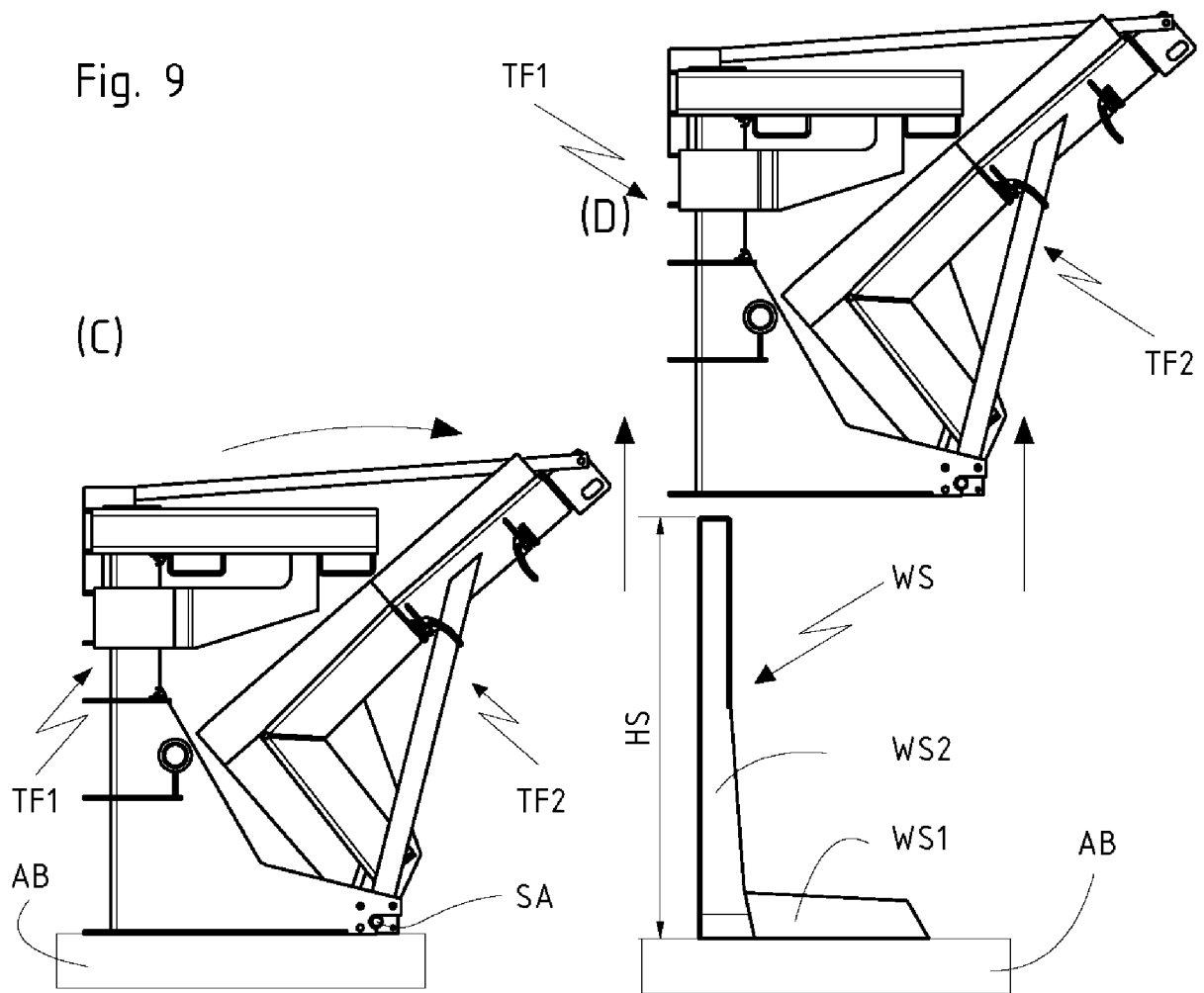


Fig. 10

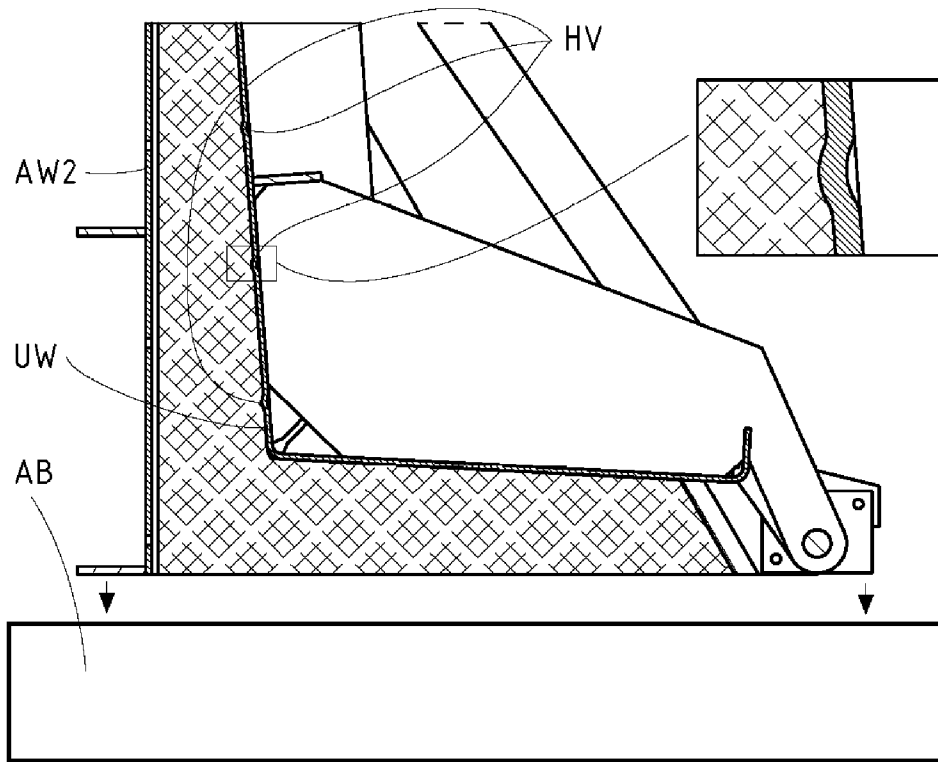
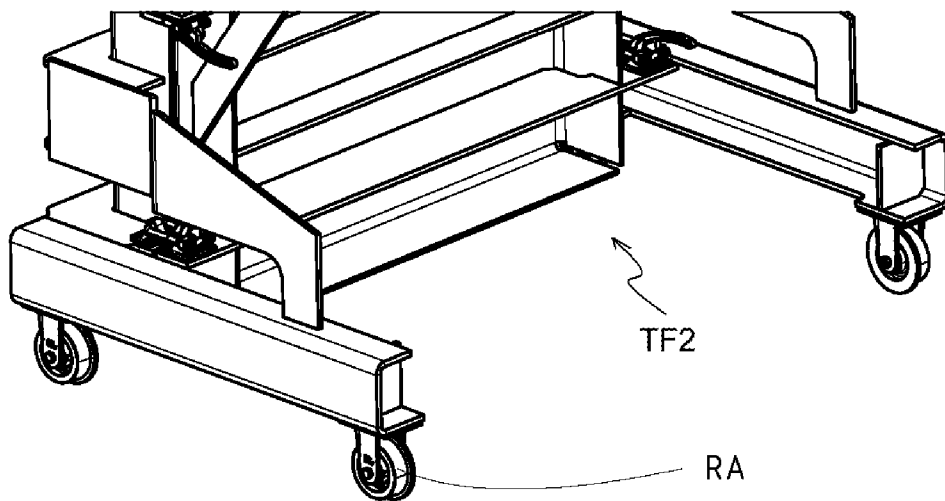


Fig. 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/DE2011/075067

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B28B7/00 B28B7/04  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B28B  
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 9 070808 A (HASHIMOTO KISUKE) 18 March 1997 (1997-03-18) figures 1-3 paragraphs [0010] - [0017] -----	1-6,9-22
X	JP H04 506 U (UNBEKANNT PATENTINHABER) 6 January 1992 (1992-01-06) figures 1-8 -----	1-6,9, 10,14-18
X	JP 2005 313572 A (SHINKAI KOGYO KK) 10 November 2005 (2005-11-10) figures 1-8 paragraphs [0012] - [0016], [0020], [0021], [0056] - [0061] -----	1-4,9, 10,14-18

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  19 August 2011	Date of mailing of the international search report  31/08/2011
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Voltz, Eric
--	---------------------------------------

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2011/075067

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 9070808	A	18-03-1997	NONE	
JP H04506	U	06-01-1992	JP 2523754 Y2	29-01-1997
JP 2005313572	A	10-11-2005	JP 4583805 B2	17-11-2010

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2011/075067

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B28B7/00 B28B7/04  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 B28B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 9 070808 A (HASHIMOTO KISUKE) 18. März 1997 (1997-03-18) Abbildungen 1-3 Absätze [0010] - [0017] -----	1-6,9-22
X	JP H04 506 U (UNBEKANNT PATENTINHABER) 6. Januar 1992 (1992-01-06) Abbildungen 1-8 -----	1-6,9, 10,14-18
X	JP 2005 313572 A (SHINKAI KOGYO KK) 10. November 2005 (2005-11-10) Abbildungen 1-8 Absätze [0012] - [0016], [0020], [0021], [0056] - [0061] -----	1-4,9, 10,14-18

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
19. August 2011	31/08/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Voltz, Eric
--	--

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2011/075067

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 9070808	A	18-03-1997	KEINE	
JP H04506	U	06-01-1992	JP 2523754 Y2	29-01-1997
JP 2005313572	A	10-11-2005	JP 4583805 B2	17-11-2010