

(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
2. Juni 2016 (02.06.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/083046 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B21B 39/32 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/074790

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. Oktober 2015 (27.10.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 224 364.5
28. November 2014 (28.11.2014) DE

(71) Anmelder: **SMS GROUP GMBH** [DE/DE]; Eduard-
Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf (DE).

(72) Erfinder: **PASS, Gisbert**; Everskamp 13, 46282 Dorsten
(DE). **WERNER, Frank**; Tulpenweg 22, 42579
Heiligenhaus (DE). **RIEDIGER, Michael**; Neunzigstr. 20,
40625 Düsseldorf (DE).

(74) Anwalt: **KLÜPPEL, Walter**; Hammerstr.2, 57072 Siegen
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, 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,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SYSTEM FOR OVERTURNING PLATE-SHAPED BODIES

(54) Bezeichnung : SYSTEM ZUM WENDEN VON PLATTENFÖRMIGEN KÖRPERN

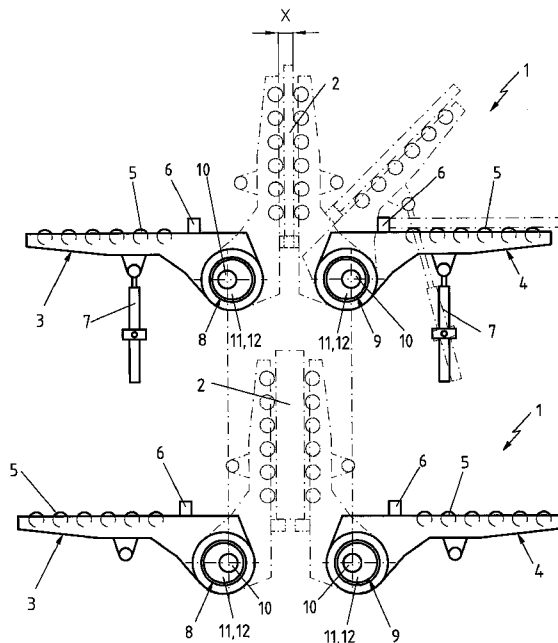


FIG.1

(57) Abstract: The invention relates to a system (1) for overturning plate-shaped bodies (2), in particular slabs and sheets, having at least one overturn arm (3, 4), which is pivotally arranged about a pivot axis and can be brought into physical contact with a flat side of a plate-shaped body (2) to be overturned, and at least one other overturn arm (3, 4) which is pivotally arranged about another pivot axis and can be brought into physical contact with another flat side of the plate-shaped body (2) to be overturned. The two pivot axes are parallel to each other and mutually spaced. The aim of the invention is to provide a permanent system (1) for overturning plate-shaped bodies (2) with different dimensions, wherein noise generation associated with the overturning process is greatly reduced using said system. According to the invention, this is achieved in that the system (1) has at least one drivable eccentric arrangement (8, 9) with which a position of one of the pivot axes can be adjusted before and/or during an overturning process.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/083046 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft ein System (1) zum Wenden von plattenförmigen Körpern (2), insbesondere Brammen und Blechen, aufweisend wenigstens einen um eine Schwenkachse verschwenkbar angeordneten Wenderarm (3, 4), der mit einer Flachseite eines zu wendenden, plattenförmigen Körpers (2) in körperlichen Kontakt bringbar ist, und wenigstens einen um eine weitere Schwenkachse verschwenkbar angeordneten weiteren Wenderarm (3, 4), der mit einer weiteren Flachseite des zu wendenden, plattenförmigen Körpers (2) in körperlichen Kontakt bringbar ist, wobei die beiden Schwenkachsen parallel zueinander und beabstandet voneinander angeordnet sind. Um ein dauerhafteres System (1) zum Wenden von plattenförmigen Körpern (2) mit unterschiedlichen Abmessungen bereitzustellen, mit dem eine mit dem Wenden einhergehende Lärmentwicklung weitestgehend reduziert wird, wird mit der Erfindung vorgeschlagen, dass das System (1) wenigstens eine antreibbare Exzenteranordnung (8, 9) aufweist, mit der eine Lage einer der Schwenkachsen vor und/oder während eines Wendevorgangs verstellbar ist.

System zum Wenden von plattenförmigen Körpern

Die Erfindung betrifft ein System zum Wenden von plattenförmigen Körpern,
5 insbesondere Brammen und Blechen, aufweisend wenigstens einen um eine
Schwenkachse verschwenkbar angeordneten Wenderarm, der mit einer
Flachseite eines zu wendenden, plattenförmigen Körpers in körperlichen Kontakt
bringbar ist, und wenigstens einen um eine weitere Schwenkachse verschwenkbar
angeordneten weiteren Wenderarm, der mit einer weiteren Flachseite des zu
10 wendenden, plattenförmigen Körpers in körperlichen Kontakt bringbar ist, wobei
die beiden Schwenkachsen parallel zueinander und beabstandet voneinander
angeordnet sind.

Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Wenden von
15 plattenförmigen Körpern, insbesondere Brammen und Blechen, unter Verwendung
eines Wendesystems, das wenigstens einen um eine Schwenkachse
verschwenkbar angeordneten Wenderarm, der mit einer Flachseite eines zu
wendenden, plattenförmigen Körpers in körperlichen Kontakt bringbar ist, und
wenigstens einen um eine weitere Schwenkachse verschwenkbaren weiteren
20 Wenderarm, der mit einer weiteren Flachseite des zu wendenden, plattenförmigen
Körpers in körperlichen Kontakt bringbar ist, aufweist, wobei die beiden
Schwenkachsen parallel zueinander und beabstandet voneinander angeordnet
sind.

25 Brammen und Bleche werden zur Qualitätskontrolle und für eine eventuelle
Nachbearbeitung auf beiden Flachseiten inspiziert. Hierzu wird eine Bramme bzw.
ein Blech üblicherweise auf ein Inspektionsbett gelegt, so dass eine der beiden
Flachseiten inspiziert werden kann. Um die andere Flachseite der Bramme bzw.
des Blechs inspizieren zu können, muss die Bramme bzw. das Blech gewendet
30 werden.

Zum Wenden von Blechen werden üblicherweise Blechwender eingesetzt. Diese weisen üblicherweise ortsfest gehaltene Wenderwellen auf, an denen Wenderarme verschwenkbar gelagert sind. Hierdurch haben die Wenderarme einen konstruktiv nicht veränderlichen Abstand zueinander. Dies führt

5 insbesondere bei dünnen Brammen und Blechen dazu, dass die zu wendende Bramme bzw. das jeweilig zu wendende Blech durch sein Eigengewicht während der Übergabe von einer Eintragsseite zu einer Austragsseite eines Blechwenders umschlägt.

10 Ein solcher Blechwender ist beispielsweise aus EP 2 170 536 B1 bekannt. Dieser Blechwender umfasst auf einer Wenderwelle befindliche übergebende Wenderarme und auf einer weiteren Wenderwelle befindliche übernehmende Wenderarme. Die an der jeweiligen Wenderwelle gelagerten Wenderarme sind um eine gemeinsame Schwenkachse verschwenkbar angeordnet, die identisch mit
15 einer Längsmittelachse der jeweiligen Wenderwelle ist. Die Wenderwellen und somit die dadurch definierten Schwenkachsen sind parallel zueinander und beabstandet voneinander angeordnet. Um Betriebsgeräusche und Schwingungen in einem Blech während einer Übergabe des Blechs von den übergebenden Wenderarmen zu den übernehmenden Wenderarmen zu reduzieren, ist die
20 Wenderwelle der übernehmenden Wenderarme in Bezug auf die Wenderwelle der übergebenden Wenderarme versetzt angeordnet. Zudem ist an den übernehmenden Wenderarmen wenigstens eine Dämpfungsplatte angeordnet, über die ein Umschlagen des Blechs auf die übernehmenden Wenderarme während eines Wendevorgangs mechanisch gedämpft wird.

25

DE 10 2007 054 034 A1 behandelt eine Vorrichtung zum Wenden von plattenförmigen Körpern unterschiedlicher Dicke mit an Wenderwellen verschwenkbar gelagerten Wenderarmen. Die Wenderarme sind jeweils um eine Schwenkachse verschwenkbar angeordnet, die identisch mit einer

30 Längsmittelachse der jeweiligen Wenderwelle ist. Die Wenderwellen und somit die dadurch definierten Schwenkachsen sind parallel zueinander und beabstandet

voneinander angeordnet. Um plattenförmige Körper unterschiedlicher Dicke wenden zu können, wird einer der Wenderarme dem an dem anderen Wenderarm angeordneten plattenförmigen Körper mit einer, gegebenenfalls wiederkehrenden, Schrittfolge von Verminderung und Vergrößerung seines Abstands zu dem plattenförmigen Körper zugeführt.

DE 31 23 673 A1 offenbart einen reversierbaren Blechwender mit an Schwenkachsen verschwenkbar gelagerten Wenderarmen, wobei der Abstand der beiden Schwenkachsen zueinander in horizontaler Richtung veränderbar ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein dauerhafteres System zum Wenden von plattenförmigen Körpern, insbesondere Brammen und Blechen, mit unterschiedlichen Abmessungen bereitzustellen, mit dem eine mit dem Wenden einhergehende Lärmentwicklung weitestgehend reduziert wird und durch das Wenden bedingte Beschädigungen an den plattenförmigen Körpern weitestgehend vermieden werden.

Diese Aufgabe wird durch die unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind insbesondere in den abhängigen Ansprüchen angegeben, welche jeweils für sich genommen oder in verschiedener Kombination miteinander einen Aspekt der Erfindung darstellen können.

Das erfindungsgemäße System zum Wenden von plattenförmigen Körpern, insbesondere Brammen und Blechen, umfasst wenigstens einen um eine Schwenkachse verschwenkbar angeordneten Wenderarm, der mit einer Flachseite eines zu wendenden, plattenförmigen Körpers in körperlichen Kontakt bringbar ist, wenigstens einen um eine weitere Schwenkachse verschwenkbar angeordneten weiteren Wenderarm, der mit einer weiteren Flachseite des zu wendenden, plattenförmigen Körpers in körperlichen Kontakt bringbar ist, wobei die beiden Schwenkachsen parallel zueinander und beabstandet voneinander angeordnet sind, und wenigstens eine antreibbare Exzenteranordnung, mit der

eine Lage einer der Schwenkachsen vor und/oder während eines Wendevorgangs verstellbar ist.

Erfindungsgemäß kann die Lage wenigstens einer Schwenkachse, insbesondere
5 kontinuierlich, verstellt werden, während die beiden Schwenkachsen
ununterbrochen parallel zueinander angeordnete sind. Durch die
erfindungsgemäße Verwendung von wenigstens einer Exzenteranordnung zur
Verstellung der Lage der Schwenkachse kann die Lage der Schwenkachse auf
einer in einer senkrecht zu der Schwenkachse angeordneten Ebene liegenden
10 Kreisbahn verstellt werden. Hierdurch kann der an der Schwenkachse angreifende
Lagerabschnitt des um die Schwenkachse schwenkbar angeordneten
Wenderarms angehoben, abgesenkt, auf die andere Schwenkachse zu oder von
der anderen Schwenkachse weg bewegt werden. Auch sind beliebig viele
Zwischenstellungen der Schwenkachse zwischen vertikalen und horizontalen
15 Extremstellungen auf der Kreisbahn möglich. Bei einer Lagerverstellung der
Schwenkachse bleibt die Position der Wenderwelle selbst unverändert.

Durch eine Bewegung der Schwenkachse auf die andere Schwenkachse zu oder
von der anderen Schwenkachse weg kann der Abstand zwischen dem um die
20 Schwenkachse schwenkbar angeordneten Wenderarm und einem an der anderen
Schwenkachse verschwenkbar angeordneten Wenderarm, insbesondere
kontinuierlich, variiert werden. Hierdurch kann das System sehr genau an die
jeweilige Dicke des zu wendenden, plattenförmigen Körpers angepasst werden.
Dadurch kann ein Umschlagen des plattenförmigen Körpers bei einer Übergabe
25 des plattenförmigen Körpers von einem an der einen Schwenkachse
verschwenkbar angeordneten Wenderarm an einen an der anderen
Schwenkachse verschwenkbar angeordneten Wenderarm weitestgehend
vermieden werden. Dies geht mit einer weitestgehenden Reduzierung der mit dem
Wenden einhergehenden Lärmentwicklung einher.

30

Durch die weitestgehende Vermeidung des Umschlagens eines plattenförmigen Körpers bei seiner Übergabe von einem an der einen Schwenkachse verschwenkbar angeordneten Wenderarm an einen an der anderen Schwenkachse verschwenkbar angeordneten Wenderarm mittels des

5 erfindungsgemäßen Systems werden Stöße und Schläge in Lagern des Systems weitestgehend reduziert. Hierdurch wird die Lebensdauer von Verschleißbauteilen, insbesondere den Lagern, erhöht, wodurch das System höhere Standzeiten als herkömmliche Wender aufweist. Dies geht zudem mit einer Verringerung von Wartungskosten und Reparaturkosten einher.

10

Durch die weitestgehende Vermeidung des Umschlagens eines plattenförmigen Körpers bei seiner Übergabe von einem an der einen Schwenkachse verschwenkbar angeordneten Wenderarm an einen an der anderen Schwenkachse verschwenkbar angeordneten Wenderarm mittels des

15 erfindungsgemäßen Systems können zudem durch das Umschlagen bedingte Schwingungen in dem plattenförmigen Körper und eine damit einhergehenden Lärmentwicklung weitestgehend reduziert werden. Des Weiteren können durch das Umschlagen bedingte Beschädigungen an einer Flachseite des plattenförmigen Körpers weitestgehend vermieden werden.

20

Die Lage der Schwenkachse kann vor und/oder während eines Wendevorgangs derart verstellt werden, dass der Abstand zwischen den parallel zueinander angeordneten Schwenkachsen zumindest zum Zeitpunkt der Übergabe eines plattenförmigen Körpers von einem an der einen Schwenkachse verschwenkbar

25 angeordneten Wenderarm an einen an der anderen Schwenkachse verschwenkbar angeordneten Wenderarm optimal an die jeweilige Dicke des plattenförmigen Körpers angepasst ist. Diese Anpassung des Abstands zwischen den Schwenkachsen kann aber auch schon in einem früheren Zeitpunkt, beispielsweise vor oder beim Start, des Wendevorgangs vorgenommen werden.

30

Zur Anpassung des Abstands zwischen den Schwenkachsen an verschiedene Dicken von zu wendenden, plattenförmigen Körpern kann ein Algorithmus

verwendet bzw. auf einer Rechneinheit ausgeführt werden, um eine weiche und stoßfreie Übergabe eines plattenförmigen Körpers zu realisieren. Eine solche Anpassung des Abstands zwischen den Schwenkachsen an verschiedene Dicken von zu wendenden, plattenförmigen Körpern kann auch während eines

5 Wendevorgangs erfolgen.

Das erfindungsgemäße System kann als separates („stand-alone“) System ausgebildet oder in eine, insbesondere automatisch arbeitende, Inspektionslinie zur Inspektion von plattenförmigen Körpern integriert sein.

10

Der um die eine Schwenkachse verschwenkbar angeordnete Wenderarm kann unabhängig von oder synchronisiert zu dem an der anderen Schwenkachse verschwenkbar angeordneten Wenderarm verschwenkbar sein. Eine Synchronisation der Bewegungen von an den Schwenkachsen, insbesondere

15 gegenläufig, verschwenkbar angeordneten Wenderarmen kann über eine entsprechende Ausgestaltung einer zu diesem synchronen Verschwenken vorgesehene elektrische, hydraulische oder pneumatische Antriebseinrichtung vorgenommen werden.

20 Das erfindungsgemäße System kann auch zwei oder mehrere Wenderarme aufweisen, die um eine der Schwenkachsen verschwenkbar angeordnet sind. Diese Wenderarme können unabhängig voneinander bewegbar oder über wenigstens ein Verbindungselement unbeweglich aneinander gekoppelt sein.

25 Zum Verstellen der Lage einer der Schwenkachsen vor und/oder während eines Wendevorgangs kann das erfindungsgemäße System auch zwei oder mehrere, unabhängig oder synchronisiert, antreibbare Exzenteranordnungen aufweisen. Es können auch die Lagen beider Schwenkachsen über jeweils wenigstens eine antreibbare Exzenteranordnung entsprechend, insbesondere kontinuierlich,

30 verstellt werden, was mit einer noch weitergehenden Reduzierung der mit dem Wenden von plattenförmigen Körpern einhergehenden Lärmentwicklung und einer

noch dauerhafteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Systems einhergeht. Die wenigstens eine antreibbare Exzenteranordnung kann mittels einer elektrischen, hydraulischen oder pneumatischen Antriebseinrichtung angetrieben werden.

5

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung umfasst die antreibbare Exzenteranordnung eine ortsfest angeordnete Wenderwelle und wenigstens eine über wenigstens ein Radiallager auf der Wenderwelle angeordnete, antreibbare Exzenterbuchse, wobei einer der Wenderarme über wenigstens ein Radiallager mit der antreibbaren Exzenterbuchse verbunden ist. Die antreibbare Exzenteranordnung kann für jeden mit der Wenderwelle verbundenen Wenderarm eine antreibbare Exzenterbuchse aufweisen, wobei die Exzenterbuchsen synchronisiert oder unabhängig voneinander antreibbar sind. Letzteres macht ein gleichzeitiges Wenden von plattenförmigen Körpern mit unterschiedlichen Abmessungen (Länge, Dicke, Breite) mittels des Systems möglich. Beim Antreiben der Exzenterbuchse wird diese um die ortsfest angeordnete Wenderwelle gedreht. „Ortsfest angeordnet“ bedeutet hierbei, dass die Wenderwelle ihre räumliche Lage nicht ändert, jedoch um ihre Längsmittelachse drehbar angeordnet sein kann. Wenigstens eines der Radiallager kann als Radialgleitlager oder als Radialwälzlager ausgebildet sein.

Nach einer alternativen vorteilhaften Ausgestaltung umfasst die antreibbare Exzenteranordnung eine ortsfest und um ihre Längsmittelachse drehbar angeordnete, antreibbare Wenderwelle und wenigstens einen auf der Wenderwelle angeordneten, drehfest mit der Wenderwelle verbundenen Exzenterkörper, wobei einer der Wenderarme über wenigstens ein Radiallager mit dem Exzenterkörper verbunden ist. Die antreibbare Exzenteranordnung kann für jeden mit der Wenderwelle verbundenen Wenderarm einen Exzenterkörper aufweisen, die durch ein Antreiben der Wenderwelle synchronisiert bewegbar sind. Das Radiallager kann als Radialgleitlager oder als Radialwälzlager ausgebildet sein. Alternativ zu dieser Ausgestaltung des Systems kann die

30

antreibbare Wenderwelle nach Art einer Kurbelwelle mit wenigstens einem Hubzapfen ausgebildet sein, an dem wenigstens ein Wenderarm über wenigstens ein Radiallager beweglich angeordnet ist.

- 5 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass das System wenigstens eine Messeinheit zum Messen der jeweiligen Dicke des zu wendenden, plattenförmigen Körpers und wenigstens eine kommunikationstechnisch mit der Messeinheit verbindbare Systemelektronik aufweist, wobei die Systemelektronik ein-gerichtet ist, die antreibbare Exzenteranordnung in Abhängigkeit der jeweilig
10 gemessenen Dicke des zu wendenden, plattenförmigen Körpers anzutreiben. Hierdurch kann nach Erfassung der jeweiligen Dicke des zu wendenden, plattenförmigen Körpers ein vollautomatisierter Wendevorgang mit dem System durchgeführt werden, bei dem ein bezüglich der jeweilig gemessenen Dicke des plattenförmigen Körpers optimaler Abstand zwischen den Schwenkachsen
15 eingestellt wird. Die Systemelektronik kann separat ausgebildet oder in eine Elektronik einer Inspektionslinie integriert sein. Eine entsprechende Messeinheit ist insbesondere sinnvoll, wenn das System als separates stand-alone-System ausgebildet ist. Ist das System in eine Inspektionslinie integriert, kann auf die Messeinheit verzichtet werden, da die jeweilige Dicke des zu wendenden,
20 plattenförmigen Körpers über ein Materialverfolgungssystem einer übergeordneten Steuerung an das System übergeben werden kann. Dennoch kann ein in eine Inspektionslinie integriertes System eine entsprechende Messeinheit aufweisen.

- Es ist des Weiteren von Vorteil, wenn das System wenigstens zwei um eine der
25 Schwenkachsen verschwenkbar angeordnete Wenderarme aufweist, wobei jedem Wenderarm eine eigene ansteuerbare Antriebseinheit zugeordnet ist, die unabhängig voneinander ansteuerbar sind und über deren Ansteuerung der jeweilige Wenderarm um die Schwenkachse verschwenkbar ist. Hierdurch können zum Wenden eines plattenförmigen Körpers eine ausreichende Anzahl an
30 Wenderarmen eingesetzt werden, während die übrigen um dieselbe Schwenkachse verschwenkbaren Wenderarme nicht an dem Wenden beteiligt

sind. Die ansteuerbaren Antriebseinheiten können elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch ausgebildet sein.

Vorteilhafterweise weist das System wenigstens zwei um eine der

- 5 Schwenkachsen verschwenkbar angeordnete Wenderarme auf, die über wenigstens ein Verbindungselement unbeweglich miteinander verbunden sind, wobei an einer dem zu wendenden, plattenförmigen Körper zugewandten Seite des Verbindungselements wenigstens ein mechanisches Dämpfungselement angeordnet ist. Über das Verbindungselement können zwei oder mehrere
- 10 Wenderarme zu einer Gruppe zusammengefasst werden. Die Wenderarme können auch über zwei oder mehrere Verbindungselemente unbeweglich miteinander verbunden sein. Mit dem Dämpfungselement kann vermieden werden, dass ein plattenförmiger Körper beispielsweise in Form eines Blechs bei seinem Wenden in Schwingung versetzt wird, was mit einer zu vermeidenden
- 15 Lärmentwicklung einhergehen würde. Mit dem Dämpfungselement können solche Schwingungen abgedämpft werden. Das Dämpfungselement kann zumindest teilweise aus einem Elastomer gebildet sein. Es können auch zwei oder mehrere Dämpfungselemente entsprechend zum Dämpfen der Schwingungen des plattenförmigen Körpers eingesetzt werden.

20

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung umfasst das System wenigstens zwei antreibbare Exzenteranordnungen,

- die jeweils eine ortsfest angeordnete Wenderwelle aufweisen, auf denen
- 25 jeweils wenigstens eine antreibbare Exzenterbuchse über wenigstens ein Radiallager angeordnet ist, wobei jeweils wenigstens ein Wenderarm über wenigstens ein Radiallager mit der jeweiligen antreibbaren Exzenterbuchse verbunden ist, und wobei die Wenderwellen fluchtend zueinander angeordnet sind, oder
- 30 - die jeweils eine ortsfest und um ihre Längsmittelachse drehbar angeordnete, antreibbare Wenderwelle aufweisen, auf denen jeweils

wenigstens ein drehfest mit der jeweiligen Wenderwelle verbundener Exzenterkörper angeordnet ist, wobei jeweils wenigstens ein Wenderarm über wenigstens ein Radiallager mit dem jeweiligen Exzenterkörper verbunden ist, und wobei die Wenderwellen fluchtend zueinander angeordnet sind.

Hierdurch können auf der Eintragsseite und/oder der Austragsseite des Systems wenigstens zwei unabhängig voneinander antreibbare Exzenteranordnungen angeordnet sein, so dass mit dem System gleichzeitig zwei oder mehrere plattenförmige Körper mit unterschiedlichen Abmessungen, insbesondere unterschiedlichen Dicken, gewendet werden können. Das System kann auch mehrere entsprechende antreibbare Exzenteranordnungen aufweisen.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Wenden von plattenförmigen Körpern, insbesondere Brammen und Blechen, unter Verwendung eines Wendesystems, das wenigstens einen um eine Schwenkachse verschwenkbar angeordneten Wenderarm, der mit einer Flachseite eines zu wendenden, plattenförmigen Körpers in körperlichen Kontakt bringbar ist, und wenigstens einen um eine weitere Schwenkachse verschwenkbaren weiteren Wenderarm, der mit einer weiteren Flachseite des zu wendenden, plattenförmigen Körpers in körperlichen Kontakt bringbar ist, aufweist, wobei die beiden Schwenkachsen parallel zueinander und beabstandet voneinander angeordnet sind, wird eine Lage von wenigstens einer Schwenkachse vor und/oder während eines Wendevorgangs mittels wenigstens einer Exzenteranordnung verstellt.

Mit dem Verfahren sind die oben mit Bezug auf das System genannten Vorteile entsprechend verbunden. Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren können auch die Lagen beider Schwenkachsen mittels jeweils wenigstens einer Exzenteranordnung vor und/oder während eines Wendevorgangs, insbesondere kontinuierlich, verstellt werden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung wird die jeweilige Dicke des zu wendenden, plattenförmigen Körpers gemessen, wobei die Lage der Schwenkachse vor und/oder während des Wendevorgangs mittels der wenigstens einen Exzenteranordnung in Abhängigkeit der gemessenen Dicke des zu wendenden, plattenförmigen Körpers verstellt wird. Mit dieser Ausgestaltung sind die oben mit Bezug auf die entsprechende Ausgestaltung des Systems genannten Vorteile entsprechend verbunden.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind wenigstens zwei um eine der Schwenkachsen verschwenkbar angeordnete Wenderarme gemeinsam oder unabhängig voneinander um die Schwenkachse verschwenkbar. Letzteres macht es möglich, dass zum Wenden eines plattenförmigen Körpers eine ausreichende Anzahl an Wenderarmen eingesetzt wird, während die übrigen um dieselbe Schwenkachse verschwenkbaren Wenderarme nicht an dem Wenden beteiligt sind.

Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegenden Figuren anhand von bevorzugten Ausführungsformen beispielhaft erläutert, wobei die nachfolgend dargestellten Merkmale sowohl jeweils für sich genommen als auch in verschiedener Kombination miteinander einen Aspekt der Erfindung darstellen können. Es zeigen:

Figur 1: eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels für ein erfindungsgemäßes System;

Figur 2: eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für ein erfindungsgemäßes System;

Figur 3: eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für ein erfindungsgemäßes System;

Figur 4: eine weitere schematische Darstellung des in Figur 3 gezeigten Systems;

Figur 5: eine schematische Darstellung eines Wendevorgangs mittels des in
5 Figur 1 gezeigten Systems; und

Figur 6: eine Darstellung eines Ausführungsbeispiels für ein erfindungsgemäßes Verfahren.

10 In den Figuren sind funktional gleiche Bauteile mit denselben Bezugszeichen versehen.

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels für ein erfindungsgemäßes System 1 beim Wenden von plattenförmigen Körpern 2,
15 insbesondere Brammen und Blechen, unterschiedlicher Dicke. In einem oberen Teil von Figur 1 wird ein plattenförmiger Körper 2 mittels des Systems 1 gewendet, dessen Dicke deutlich geringer als die Dicke des plattenförmigen Körpers 2 ist, der im unteren Teil von Figur 1 mittels des Systems 1 gewendet wird.

20 Das System 1 umfasst wenigstens einen um eine nicht näher dargestellte Schwenkachse verschwenkbar angeordneten Wenderarm 3 und wenigstens einen um eine nicht näher gezeigte weitere Schwenkachse verschwenkbar angeordneten weiteren Wenderarm 4. Die beiden Schwenkachsen sind senkrecht zur Zeichenebene, parallel zueinander und beabstandet voneinander angeordnet.
25 An jedem Wenderarm 3 bzw. 4 sind eine Mehrzahl an Rollen 5 angeordnet, deren Rollachsen senkrecht zur Zeichenebene angeordnet sind. Des Weiteren sind an jedem Wenderarm 3 bzw. 4 Nasen 6 zum Abstützen des zu wendenden, plattenförmigen Körpers 2 angeordnet. Jeder Wenderarm 3 bzw. 4 ist über einen ansteuerbaren Aktor 7 um die jeweilige Schwenkachse verschwenkbar, der von
30 unten an den jeweiligen Wenderarm 3 bzw. 4 angreift und gelenkig mit dem jeweiligen Wenderarm 3 bzw. 4 verbunden ist.

Das System 1 umfasst zwei antreibbare Exzenteranordnungen 8 und 9, mit denen jeweils eine Lage einer der Schwenkachsen vor und/oder während eines Wendevorgangs verstellbar ist. Jede antreibbare Exzenteranordnung 8 bzw. 9
5 kann eine ortsfest angeordnete Wenderwelle 10 und wenigstens eine über wenigstens ein nicht gezeigtes Radiallager auf der Wenderwelle 10 angeordnete, antreibbare Exzenterbuchse 11 aufweisen, wobei einer der Wenderarme 3 bzw. 4 über wenigstens ein nicht gezeigtes Radiallager mit der antreibbaren Exzenterbuchse 11 verbunden ist. Alternativ kann jede antreibbare
10 Exzenteranordnung 3 bzw. 4 eine ortsfest und um ihre Längsmittelachse drehbar angeordnete, antreibbare Wenderwelle 10 und wenigstens einen auf der Wenderwelle 10 angeordneten, drehfest mit der Wenderwelle 10 verbundenen Exzenterkörper 12 aufweisen, wobei einer der Wenderarme 3 bzw. 4 über wenigstens ein nicht gezeigtes Radiallager mit dem Exzenterkörper 12 verbunden
15 ist. Es kann auch eine der antreibbaren Exzenteranordnungen 8 bzw. 9 gemäß der erstgenannten Alternative und die jeweils andere antreibbare Exzenteranordnung 9 bzw. 8 gemäß der zweitgenannten Alternative ausgebildet sein.

20 Das System 1 kann zudem wenigstens eine nicht gezeigte Messeinheit zum Messen der jeweiligen Dicke des zu wendenden, plattenförmigen Körpers 2 und wenigstens eine kommunikationstechnisch mit der Messeinheit verbindbare, nicht gezeigte Systemelektronik aufweisen, wobei die Systemelektronik eingerichtet ist, die antreibbaren Exzenteranordnungen 8 und 9 in Abhängigkeit der jeweilig
25 gemessenen Dicke des zu wendenden, plattenförmigen Körpers anzutreiben.

An jeder Schwenkachse können auch zwei oder mehrere um die Schwenkachsen verschwenkbar angeordnete Wenderarme 3 bzw. 4 vorhanden sein, wobei jedem Wenderarm 3 bzw. 4 eine eigene ansteuerbare Antriebseinheit bzw. ein eigener
30 ansteuerbarer Aktor 7 zugeordnet ist, die unabhängig voneinander ansteuerbar

sind und über deren Ansteuerung der jeweilige Wenderarm 3 bzw. 4 um die jeweilige Schwenkachse verschwenkbar ist.

Im Folgenden wird ein mit dem System 1 durchführbarer Wendevorgang

5 beschrieben. Zunächst werden die Wenderarme 3 und 4 in ihre mit durchgezogenen Linien dargestellten, horizontalen Stellungen verschwenkt. Dann kann auf den Wenderarm 4 der zu wendende, plattenförmige Körper 2 aufgelegt und über die Rollen 5 bewegt werden, bis er in körperlichen Kontakt mit den an dem Wenderarm 4 angeordneten Nasen 6 kommt, wie es in Figur 1 rechts mit
10 gestrichelten Linien gezeigt ist. Dann kann die dem Wenderarm 4 abgewandte Flachseite des plattenförmigen Körpers 2 inspiziert werden. Anschließend kann die Dicke des zu wendenden, plattenförmigen Körpers gemessen werden. Die Systemelektronik treibt daraufhin die antreibbaren Exzenteranordnungen 8 und 9 in Abhängigkeit der jeweilig gemessenen Dicke des zu wendenden,
15 plattenförmigen Körpers 2 an, um die antreibbaren Exzenteranordnungen 8 und 9 in die in dem oberen Teil von Figur 1 gezeigten Stellungen zu bringen. Danach können die Wenderarme 3 und 4 synchronisiert oder unabhängig voneinander verschwenkt werden, wie es durch die in gestrichelten Linien gezeigten mittlere Stellung des Wenderarms 4 angedeutet ist. Das Verschwenken der Wenderarme
20 3 und 4 erfolgt, bis die Wenderarme 3 und 4 ihre in der Mitte durch gestrichelte Linien gezeigten vertikalen Stellungen erreicht haben, in denen die Übergabe des plattenförmigen Körpers 2 von dem Wenderarm 4 an den Wenderarm 3 erfolgt. Hierbei stützt sich der plattenförmige Körper 2 insbesondere auf den an dem Wenderarm 3 angeordneten Nasen 6 ab. Zuletzt können die Wenderarme 3 und 4
25 wieder in ihre horizontalen Stellungen verschwenkt werden, so dass der gewendete, plattenförmige Körper auf dem Wenderarm 3 aufliegt und die dem Wenderarm 3 abgewandte Flachseite des plattenförmigen Körpers 2 inspiziert werden kann.

30 Im unteren Teil von Figur 1 ist ein mit dem System 1 durchführbarer Wendevorgang angedeutet, bei dem ein plattenförmiger Körper 2 gewendet wird,

dessen Dicke deutlich größer als die Dicke des im oberen Teil von Figur 1 gezeigten, plattenförmigen Körpers 2 ist. Um eine Lärmentwicklung beim Wenden des plattenförmigen Körpers 2 weitestgehend zu reduzieren, sind die Wenderwellen 11 bzw. die Exzenterbuchsen 12 angetrieben worden, um die antreibbaren Exzenteranordnungen 8 und 9 in die im unteren Teil von Figur 1 gezeigten Stellungen zu bringen.

Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für ein erfindungsgemäßes System 1. Das System 1 umfasst sechs unabhängig

voneinander antreibbare Exzenteranordnungen 8 und 9. Die antreibbaren Exzenteranordnungen 8 und 9 weisen jeweils eine ortsfest angeordnete Wenderwelle 10 auf, auf denen jeweils vier nicht gezeigte antreibbare Exzenterbuchsen über jeweils wenigstens ein nicht gezeigtes Radiallager angeordnet sind. Es sind jeweils vier Wenderarme 3 bzw. 4 über jeweils wenigstens ein nicht gezeigtes Radiallager mit der jeweiligen antreibbaren Exzenterbuchse verbunden. Die Wenderwellen 10 sind fluchtend zueinander angeordnet. Alternativ können die antreibbaren Exzenteranordnungen 8 und 9 jeweils eine ortsfest und um ihre Längsmittelachse drehbar angeordnete, antreibbare Wenderwelle 10 aufweisen, auf denen jeweils vier drehfest mit der jeweiligen Wenderwelle 10 verbundene, nicht gezeigte Exzenterkörper angeordnet sind, wobei jeweils vier Wenderarme 3 bzw. 4 jeweils über wenigstens ein nicht gezeigtes Radiallager mit dem jeweiligen Exzenterkörper verbunden sind, und wobei die Wenderwellen 10 fluchtend zueinander angeordnet sind. Die jeweils vier Wenderarme 3 bzw. 4, die an den einzelnen Wenderwellen 10 gelagert sind, sind jeweils über ein Verbindungselement 13 unbeweglich miteinander verbunden.

Mit den vier rechts dargestellten antreibbaren Exzenteranordnungen 8 und 9 bzw. deren Wenderwellen 10 und Exzenterbuchsen bzw. Exzenterkörpern sowie den an den Wenderwellen 10 gelagerten Wenderarmen 3 und 4 kann ein plattenförmiger Körper 2 gewendet werden. Gleichzeitig kann mit den beiden links dargestellten antreibbaren Exzenteranordnungen 8 und 9 bzw. deren

Wenderwellen 10 und Exzenterbuchsen bzw. Exzenterkörpern sowie den an den Wenderwellen 10 gelagerten Wenderarmen 3 und 4 ein plattenförmiger Körper 2 gewendet werden, dessen Abmessungen, insbesondere Dicke, sich von den Abmessungen des rechts gezeigten plattenförmigen Körpers 2 unterscheiden.

5

Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für ein erfindungsgemäßes System 1. Es ist ein Detail des Systems 1 zu sehen, wie es beispielsweise in Figur 2 gezeigt ist. Im Unterschied zu Figur 2 sind an einer dem nicht gezeigten, zu wendenden, plattenförmigen Körper 2 zugewandten Seite des Verbindungselements 13 drei mechanische Dämpfungselemente 14 aus einem Elastomer angeordnet.

10

Figur 4 zeigt eine weitere schematische Darstellung des in Figur 3 gezeigten Systems 1 in Form einer Seitenansicht, wie sie in Figur 1 entsprechend gezeigt ist.

15

Auf die Wenderarme 3 ist ein plattenförmiger Körper 2 aufgelegt. Es ist zu erkennen, dass die mechanischen Dämpfungselemente 14 von dem Verbindungselement 13 bis an die dem Wenderarm 3 zugewandte Flachseite des plattenförmigen Körpers 2 heranragen. Zudem ist zu erkennen, dass die Wenderarme 3 über das Verbindungselement 13 mit einem nicht gezeigten, ansteuerbaren Aktor verbindbar sind, über den die Wenderarme 3 verschwenkbar sind.

20

Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung eines Wendevorgangs mittels des in Figur 1 gezeigten Systems 1. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird zum Aufbau des Systems 1 auf die Ausführungen zu Figur 1 verwiesen. Zum Erreichen der Position A wurde der Wenderarm 3 in seine vertikale Stellung und der Wenderarm 4 gemeinsam mit dem plattenförmigen Körper 2 in Richtung seiner vertikalen Stellung verschwenkt, wobei sich die Exzenteranordnungen 8 und 9 in ihren neutralen Stellungen befinden. Zum Erreichen der Position B wurde der Wenderarm 3 weiter in Richtung des Wenderarms 4 verschwenkt und gleichzeitig die Exzenteranordnungen 8 und 9 wie gezeigt verstellt. Zum Erreichen von

25

30

Position C wurden die Wenderarme 3 und 4 in ihre vertikalen Stellungen verschwenkt und gleichzeitig die Exzenteranordnungen 8 und 9 wie gezeigt verstellt. Zum Erreichen der Position D wurden die Wenderarme 3 und 4 im Gegenuhrzeigersinn verschwenkt und gleichzeitig die Exzenteranordnungen 8 und 9 wie gezeigt verstellt. Zum Erreichen von Position E wurden die Wenderarme 3 und 4 weiter im Gegenuhrzeigersinn verschwenkt und gleichzeitig die Exzenteranordnungen 8 und 9 wie gezeigt verstellt. Zum Erreichen von Position F wurden der Wenderarm 3 weiter im Gegenuhrzeigersinn und der Wenderarm 4 im Uhrzeigersinn verschwenkt und gleichzeitig die Exzenteranordnungen 8 und 9 in ihre neutralen Stellungen überführt.

Figur 6 zeigt eine Darstellung eines Ausführungsbeispiels für ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Wenden von nicht gezeigten plattenförmigen Körpern, insbesondere Brammen und Blechen, unter Verwendung eines nicht gezeigten Wendesystems, das wenigstens einen um eine Schwenkachse verschwenkbar angeordneten Wenderarm, der mit einer Flachseite eines zu wendenden, plattenförmigen Körpers in körperlichen Kontakt bringbar ist, und wenigstens einen um eine weitere Schwenkachse verschwenkbaren weiteren Wenderarm, der mit einer weiteren Flachseite des zu wendenden, plattenförmigen Körpers in körperlichen Kontakt bringbar ist, aufweist. Die beiden Schwenkachsen sind parallel zueinander und beabstandet voneinander angeordnet. Eine Lage von wenigstens einer Schwenkachse wird vor und/oder während eines Wendevorgangs mittels wenigstens einer Exzenteranordnung verstellt. In Verfahrensschritt 10 wird der jeweilige Ist-Zustand des Wendesystems erfasst. In Verfahrensschritt 20 werden Parameter, wie beispielsweise eine Dicke, Länge oder dergleichen, des jeweilig zu wendenden plattenförmigen Körpers erfasst. In Verfahrensschritt 30 wird ermittelt, ob die Stellung der wenigstens einen Exzenteranordnung zum Wenden des plattenförmigen Körpers geeignet ist oder nicht. Ist die Stellung der wenigstens einen Exzenteranordnung zum Wenden des plattenförmigen Körpers geeignet, wird in Verfahrensschritt 40 der Wendevorgang gestartet. Ist die Stellung der wenigstens einen Exzenteranordnung zum Wenden

des plattenförmigen Körpers nicht geeignet, wird die Exzenteranordnung in Verfahrensschritt 50 verstellt, um eine zum Wenden des plattenförmigen Körpers optimale Stellung einzunehmen. Hierzu wird in Verfahrensschritt 50 auf eine Datenmatrix 60 zurückgegriffen, in der Zusammenhänge zwischen Parametern

5 von zu wendenden plattenförmigen Körpern und Stellungen der Exzenteranordnung hinterlegt sind. Während des Wendevorgangs wird in Verfahrensschritt 70 überwacht, ob die Exzenteranordnung für den Wendevorgang optimal eingestellt ist oder nicht. Ist die Exzenteranordnung optimal für den Wendevorgang eingestellt, wird zu Verfahrensschritt 40 übergegangen. Ist die

10 Exzenteranordnung nicht optimal für den Wendevorgang eingestellt, wird zu Verfahrensschritt 50 übergegangen.

Bezugszeichenliste

	1	System
	2	plattenförmiger Körper
5	3	Wenderarm
	4	Wenderarm
	5	Rolle
	6	Nase
	7	Aktor
10	8	Exzenteranordnung
	9	Exzenteranordnung
	10	Wenderwelle
	11	Exzenterbuchse
	12	Exzenterkörper
15	13	Verbindungselement
	14	Dämpfungselement

Ansprüche

1. System (1) zum Wenden von plattenförmigen Körpern (2), insbesondere
Brammen und Blechen, aufweisend wenigstens einen um eine
5 Schwenkachse verschwenkbar angeordneten Wenderarm (3, 4), der mit
einer Flachseite eines zu wendenden, plattenförmigen Körpers (2) in
körperlichen Kontakt bringbar ist, und wenigstens einen um eine weitere
Schwenkachse verschwenkbar angeordneten weiteren Wenderarm (3, 4),
der mit einer weiteren Flachseite des zu wendenden, plattenförmigen
10 Körpers (2) in körperlichen Kontakt bringbar ist, wobei die beiden
Schwenkachsen parallel zueinander und beabstandet voneinander
angeordnet sind, gekennzeichnet durch wenigstens eine antreibbare
Exzenteranordnung (8, 9), mit der eine Lage einer der Schwenkachsen vor
und/oder während eines Wendevorgangs verstellbar ist.
15
2. System (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die antreibbare
Exzenteranordnung (8, 9) wenigstens eine ortsfest angeordnete
Wenderwelle (10) und wenigstens eine über wenigstens ein Radiallager auf
der Wenderwelle (10) angeordnete, antreibbare Exzenterbuchse (11)
20 aufweist, wobei einer der Wenderarme (3, 4) über wenigstens ein Radiallager
mit der antreibbaren Exzenterbuchse (11) verbunden ist.
3. System (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die antreibbare
Exzenteranordnung (8, 9) wenigstens eine ortsfest und um ihre
25 Längsmittelachse drehbar angeordnete, antreibbare Wenderwelle (10) und
wenigstens einen auf der Wenderwelle (10) angeordneten, drehfest mit der
Wenderwelle (10) verbundenen Exzenterkörper (12) aufweist, wobei einer
der Wenderarme (3, 4) über wenigstens ein Radiallager mit dem
Exzenterkörper (12) verbunden ist.
30

4. System (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch wenigstens eine Messeinheit zum Messen der jeweiligen Dicke des zu wendenden, plattenförmigen Körpers (2) und wenigstens eine kommunikationstechnisch mit der Messeinheit verbindbare Systemelektronik, wobei die Systemelektronik eingerichtet ist, die antreibbare Exzenteranordnung (8, 9) in Abhängigkeit der jeweilig gemessenen Dicke des zu wendenden, plattenförmigen Körpers (2) anzutreiben.
5. System (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch wenigstens zwei um eine der Schwenkachsen verschwenkbar angeordnete Wenderarme (3, 4), wobei jedem Wenderarm (3, 4) eine eigene ansteuerbare Antriebseinheit zugeordnet ist, die unabhängig voneinander ansteuerbar sind und über deren Ansteuerung der jeweilige Wenderarm (3, 4) um die Schwenkachse verschwenkbar ist.
6. System (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch wenigstens zwei um eine der Schwenkachsen verschwenkbar angeordnete Wenderarme (3, 4), die über wenigstens ein Verbindungselement (13) unbeweglich miteinander verbunden sind, wobei an einer dem zu wendenden, plattenförmigen Körper (2) zugewandten Seite des Verbindungselements (13) wenigstens ein mechanisches Dämpfungselement (14) angeordnet ist.
7. System (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch wenigstens zwei antreibbare Exzenteranordnungen (8, 9), die jeweils eine ortsfest angeordnete Wenderwelle (10) aufweisen, auf denen jeweils wenigstens eine antreibbare Exzenterbuchse (11) über wenigstens ein Radiallager angeordnet ist, wobei jeweils wenigstens ein Wenderarm (3, 4) über wenigstens ein Radiallager mit der jeweiligen antreibbaren Exzenterbuchse (11) verbunden ist, und wobei die Wenderwellen (10) fluchtend zueinander angeordnet sind, oder

die jeweils eine ortsfest und um ihre Längsmittelachse drehbar angeordnete, antreibbare Wenderwelle (10) aufweisen, auf denen jeweils wenigstens ein drehfest mit der jeweiligen Wenderwelle (10) verbundener Exzenterkörper (12) angeordnet ist, wobei jeweils wenigstens ein Wenderarm (3, 4) über
5 wenigstens ein Radiallager mit dem jeweiligen Exzenterkörper (12) verbunden ist, und wobei die Wenderwellen (10) fluchtend zueinander angeordnet sind.

8. Verfahren zum Wenden von plattenförmigen Körpern (2), insbesondere
10 Brammen und Blechen, unter Verwendung eines Wendesystems, das wenigstens einen um eine Schwenkachse verschwenkbar angeordneten Wenderarm, der mit einer Flachseite eines zu wendenden, plattenförmigen Körpers (2) in körperlichen Kontakt bringbar ist, und wenigstens einen um eine weitere Schwenkachse verschwenkbaren weiteren Wenderarm, der mit
15 einer weiteren Flachseite des zu wendenden, plattenförmigen Körpers (2) in körperlichen Kontakt bringbar ist, aufweist, wobei die beiden Schwenkachsen parallel zueinander und beabstandet voneinander angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass eine Lage von wenigstens einer Schwenkachse vor und/oder während eines Wendevorgangs mittels wenigstens einer
20 Exzenteranordnung (8, 9) verstellt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige Dicke des zu wendenden, plattenförmigen Körpers (2) gemessen wird, wobei die Lage der Schwenkachse vor und/oder während des Wendevorgangs
25 mittels der wenigstens einen Exzenteranordnung (8, 9) in Abhängigkeit der gemessenen Dicke des zu wendenden, plattenförmigen Körpers (2) verstellt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass
30 wenigstens zwei um eine der Schwenkachsen verschwenkbar angeordnete

Wenderarme (3, 4) gemeinsam oder unabhängig voneinander um die Schwenkachse verschwenkbar sind.

1/4

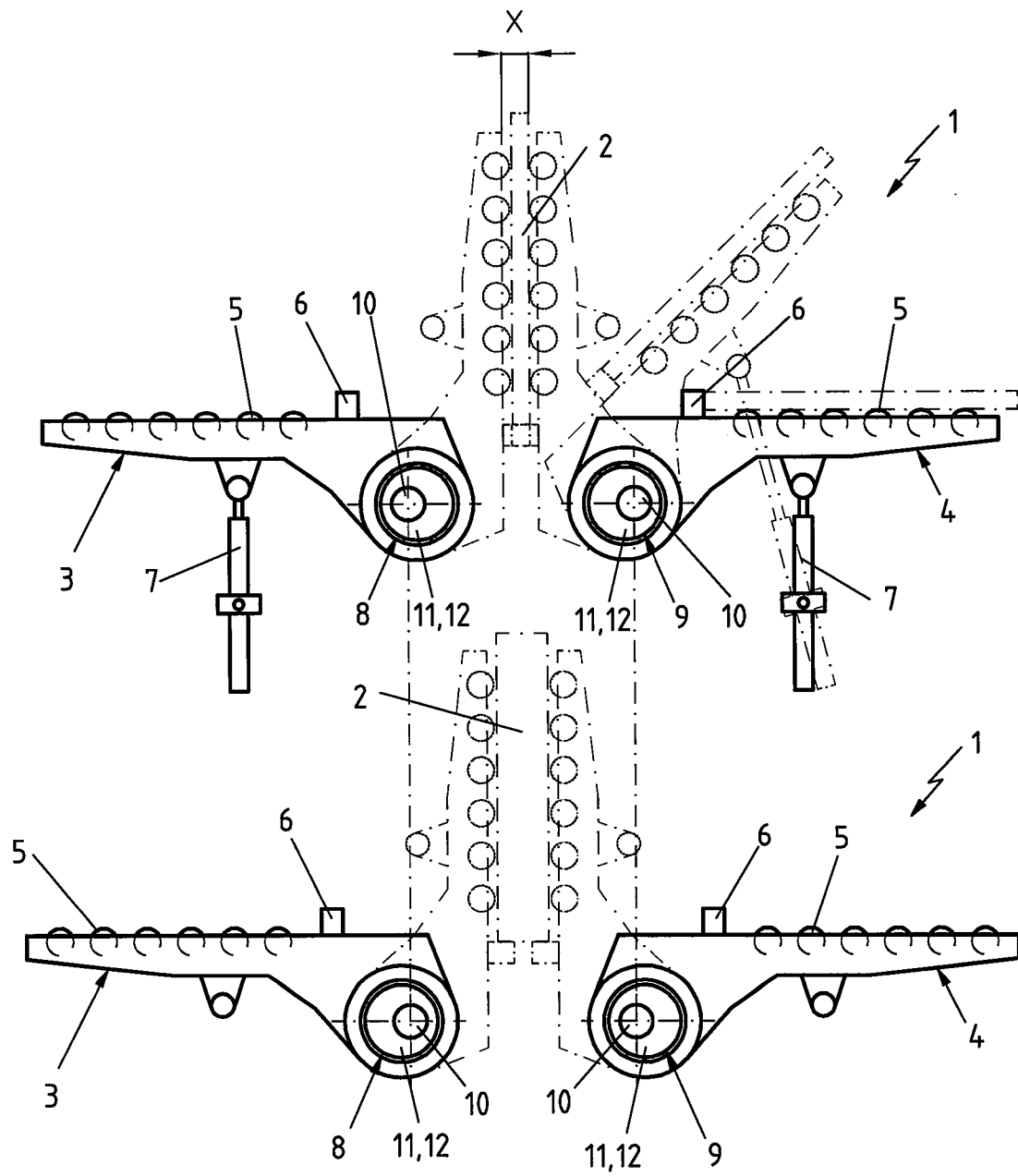


FIG.1

2/4

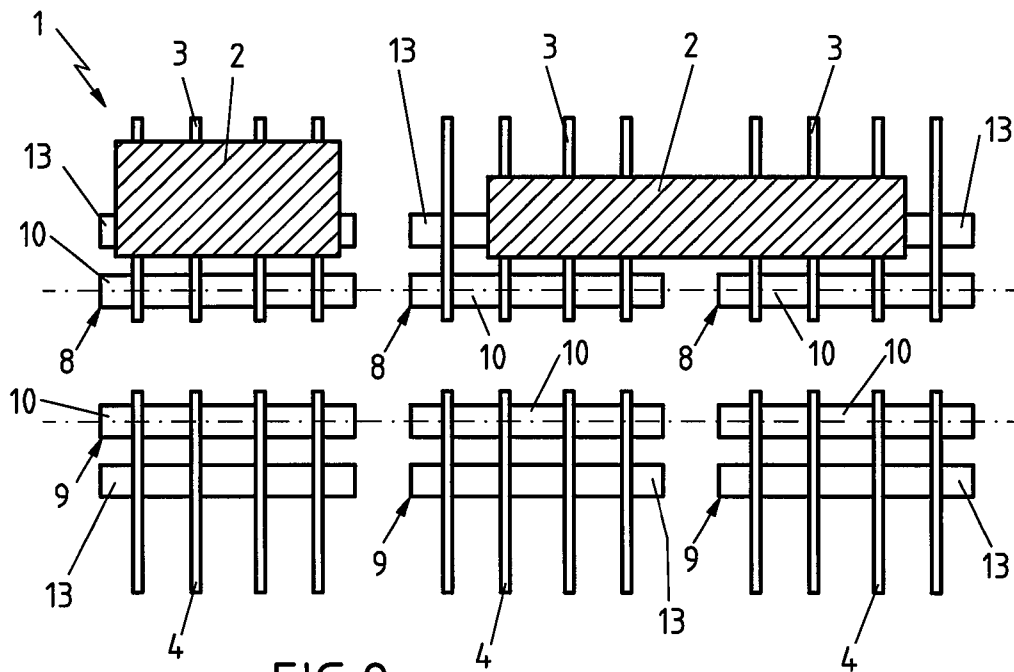


FIG. 2

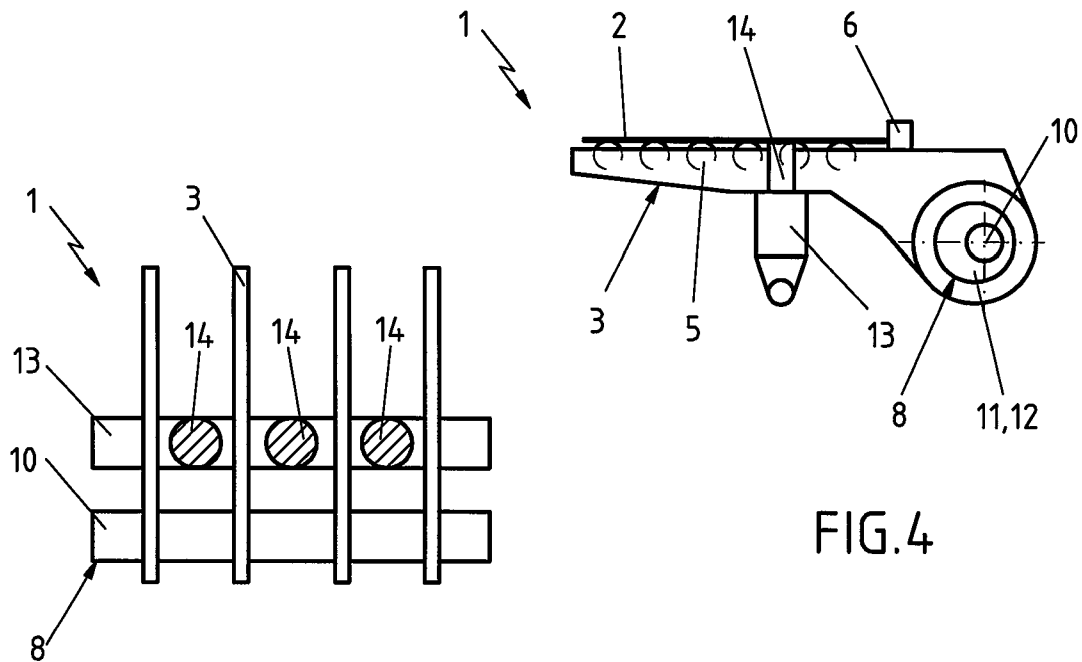


FIG. 3

FIG. 4

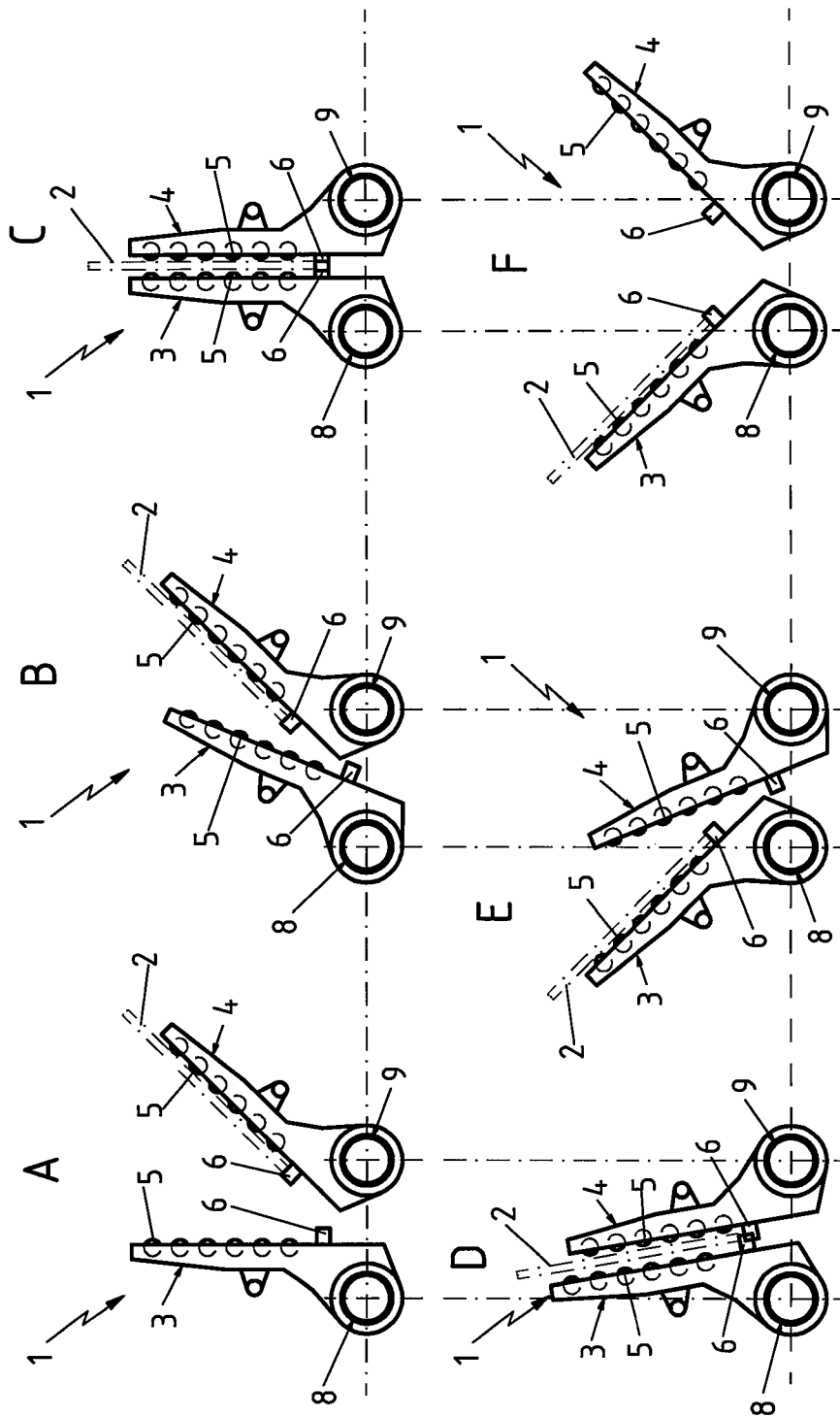


FIG. 5

4/4

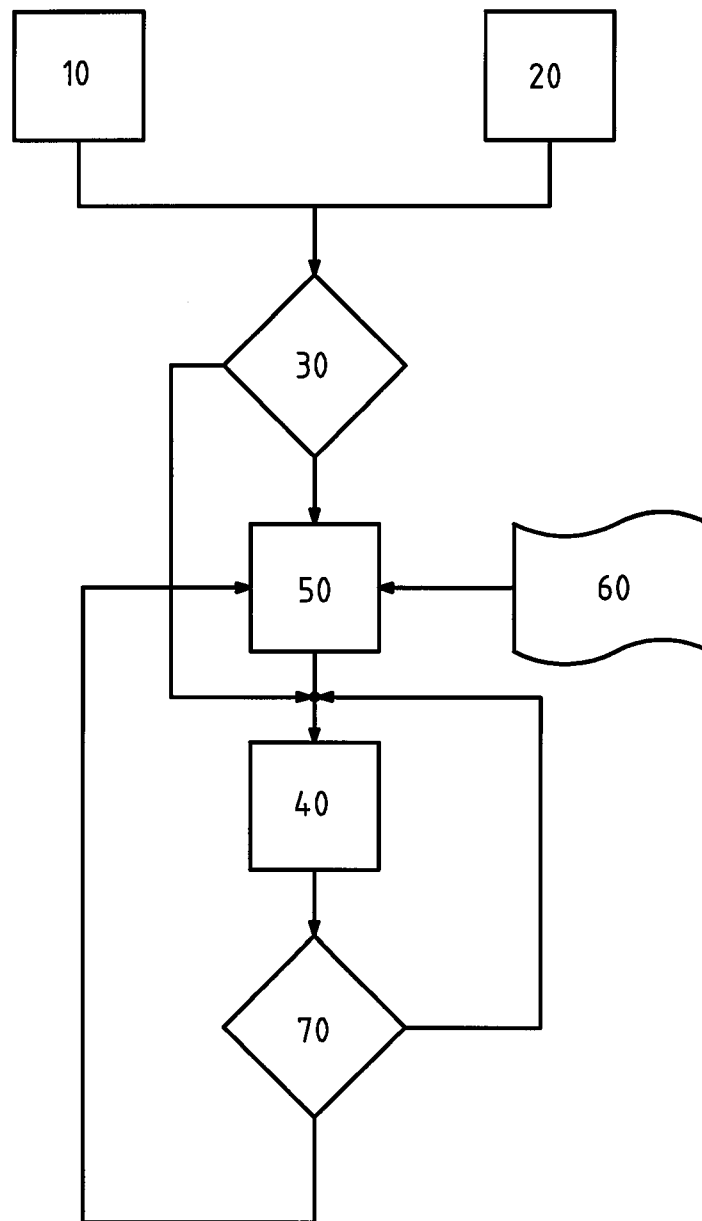


FIG.6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/074790

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B21B39/32 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) B21B B65G		
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 practicable, 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.
A	US 3 581 910 A (FIELD MICHAEL FRANK ET AL) 1 June 1971 (1971-06-01) column 1, line 65 - column 2, line 57; figures 1,2 -----	1-10
A	DE 31 23 673 A1 (MOELLER & NEUMANN GMBH [DE]) 30 December 1982 (1982-12-30) the whole document -----	1-10
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex. </div> </div>		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Special categories of cited documents :</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">8 January 2016</div>		Date of mailing of the international search report <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">21/01/2016</div>
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 <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Frisch, Ulrich</div>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/074790

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3581910	A	01-06-1971	CA 891279 A 25-01-1972
			DE 1962437 A1 02-07-1970
			FR 2026065 A1 11-09-1970
			GB 1274299 A 17-05-1972
			US 3581910 A 01-06-1971

DE 3123673	A1	30-12-1982	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B21B39/32
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B21B B65G

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.
A	US 3 581 910 A (FIELD MICHAEL FRANK ET AL) 1. Juni 1971 (1971-06-01) Spalte 1, Zeile 65 - Spalte 2, Zeile 57; Abbildungen 1,2	1-10
A	DE 31 23 673 A1 (MOELLER & NEUMANN GMBH [DE]) 30. Dezember 1982 (1982-12-30) das ganze Dokument	1-10



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

8. Januar 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/01/2016

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

Frisch, Ulrich

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/074790

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3581910	A	01-06-1971	CA 891279 A 25-01-1972
		DE 1962437 A1 02-07-1970	
		FR 2026065 A1 11-09-1970	
		GB 1274299 A 17-05-1972	
		US 3581910 A 01-06-1971	

DE 3123673	A1	30-12-1982	KEINE
