



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.11.2003 Patentblatt 2003/47

(51) Int Cl.7: **B65D 71/70**

(21) Anmeldenummer: **03005015.7**

(22) Anmeldetag: **05.03.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

(72) Erfinder: **Gretschmann, Siegbert**
93426 Roding (DE)

(74) Vertreter: **Eder, Christian, Dipl.-Ing. et al**
Eder & Schieschke
Patentanwälte
Elisabethstrasse 34/II
80796 München (DE)

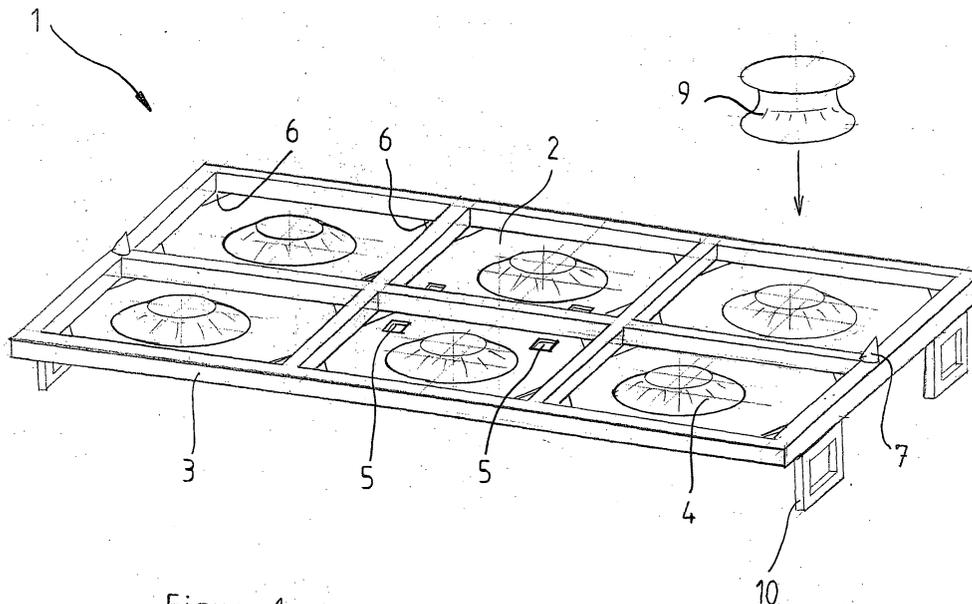
(30) Priorität: **13.05.2002 DE 20207523 U**

(71) Anmelder: **GEBHARDT Transport- und
Lagersysteme GmbH**
93413 Cham (DE)

(54) **Stapelsystem**

(57) Die Erfindung betrifft ein Stapelsystem zur Stapelung und Lagerung von ringförmigen Körpern, insbesondere von Scheibenradrohlungen bzw. Felgen, mit wenigstens zwei Zwischenlagenelementen (1), wobei jedes Zwischenlagenelement (1) eine im Wesentlichen zweidimensionale und ebene Fläche mit einer Oberseite und einer Unterseite aufweist, in der rasterförmige angeordnete Zentrierungssegmente (2) für die Auflage und Zentrierung von Körpern ausgebildet sind, und wobei die Fläche in jedem Zentrierungssegment (2) so zu

einer kegelstumpfförmigen Erhebung (4) mit einer Kegelfläche geformt ist, dass ein auf einem ersten unteren Zwischenlagenelement (1) aufliegender Körper auf der Oberseite der Kegelfläche anliegt, und wobei ein mit seiner Unterseite auf den Körper aufgelegtes zweites oberes Zwischenlagenelement (1) mit der Unterseite der Kegelfläche so dem Körper anliegt, dass der Körper zwischen der Oberseite der Kegelfläche des unteren Zwischenlagenelements (1) und der Unterseite der Kegelfläche des oberen Zwischenlagenelements (1) zentriert wird.



Figur 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Stapelsystem zur Stapelung und Lagerung von ringförmigen Körpern, insbesondere von Scheibenradrohlingen bzw. Felgen.

[0002] Viele Güter werden für den Transport oder die Lagerung in gestapelter oder sonstiger kompakter Form angeordnet. Insbesondere werden die Güter dabei oft auf Paletten angeordnet, welche dann durch Gabelstapler oder Hubwagen transportiert oder auch in geeigneten Lagerstätten abgestellt werden können. Die auf den Paletten aufgestellten Güter können dabei lose nebeneinander stehen oder durch geeignete Befestigungsmittel miteinander verbunden sein.

[0003] Je nach Höhe des auf die Paletten aufgebrachten Stapels sind dabei Maßnahmen zu treffen, um die Stabilität des Stapels zu gewährleisten und ein Umfallen oder Auseinanderbrechen des Stapels zu verhindern. Besonders schwierig ist eine solche stabile Ausrichtung eines Stapels dann, wenn die zu stapelnden Güter durch ihre Form einer natürlichen Stabilität des Stapels entgegenstehen. Dazu kommt das Problem, dass die zu stapelnden Güter zur Ausbildung des Stapels meist einzeln ausgerichtet werden müssen.

[0004] Aus der Praxis ist es bekannt, nebeneinander angeordnete Stapel von einzelnen Gütern zu stabilisieren, in dem in geeigneten Stapelhöhen Zwischenlagenelemente eingelegt werden, welche gleichzeitig mehrere benachbarte Stapel oder Güter überdecken und so in horizontaler Richtung stabilisierende Kräfte auf die einzelnen Stapel bzw. Güter ausüben können. Dabei ist jedoch eine Ausrichtung der einzelnen Güter bzw. Stapel erforderlich, um diese zur Ausbildung eines fluchtenden Gesamtstapels anzuordnen.

[0005] Dieses Problem taucht auch bei ringförmigen Körpern auf, zu denen insbesondere auch Scheibenradrohlinge oder zu fertigen Felgen bearbeitete Scheibenradrohlinge gehören. Diese Körper können zwar beispielsweise parallel zu ihrer Ringebene auf eine Auflagefläche aufgelegt werden; jedoch eignen sich solche Körper nicht für die unmittelbare Stapelung übereinander. Grundsätzlich ist es möglich, auf einer Palette beispielsweise sechs solcher Körper in einer ersten Ebene rasterförmig nebeneinander anzuordnen, um dann einen alle Körper abdeckenden, im Wesentlichen ebenen Zwischenboden aufzulegen, um auf diesen eine weitere Lage der Körper aufzulegen.

[0006] Die einzelnen Körper jeder Lage müssen dabei jedoch wieder relativ zueinander ausgerichtet werden, um dem Gesamtstapel eine geordnete und stabile Struktur zu verleihen. Insbesondere beim Einsatz von automatisierten Lager- und Transportsystemen, bei denen auch Roboter verwendet werden können, ist eine solche genaue Ausrichtung der einzelnen Körper für die Entstehung der Stapel oder auch für deren Abtragung erforderlich.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Stapelsystem zu schaffen, mit dem ringförmige Körper, insbe-

sondere Scheibenradrohlinge oder Felgen, einfach und kostensparend so gelagert und transportiert werden können, dass die einzelnen Körper in ihrer Lage innerhalb eines Stapels stabilisiert und zentriert werden.

[0008] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Stapelsystem nach Anspruch 1.

[0009] Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, dass in Lagen angeordnete ringförmige Körper sich dann zu einem stabilen und geordneten Stapel ausrichten lassen, wenn zwischen den einzelnen Lagen Zwischenlagenelemente eingelegt werden, die die darunter und darüber befindlichen Körper relativ zu dem Zwischenlagenboden zentrieren bzw. fixieren. Erfindungsgemäß geschieht dies dadurch, dass in den Zwischenlagenelementen kegelabschnittförmige Erhebungen ausgebildet sind. Diese kegelabschnittförmigen Erhebungen erstrecken sich dabei von einer der Zwischenlagenelemente im Wesentlichen definierenden Hauptebene um ein wählbares Maß senkrecht zu dieser Ebene in die Höhe. In dieser Höhe über der eigentlichen Ebene liegt dann wiederum eine den Kegelabschnitt nach oben begrenzende und zur ursprünglichen Ebene parallele kreisförmige Fläche. Die kegelabschnittförmige Erhebung weist also eine Kegelfläche und eine die Kegelfläche nach oben begrenzende, ebene kreisförmige Fläche auf.

[0010] Eine solche kegelabschnittförmige Erhebung ist dabei in einem Zentrierungssegment des Zwischenlagenelements ausgebildet, wobei mehrere Zentrierungssegmente rasterförmig nebeneinander innerhalb eines Zwischenlagenelements ausgebildet sind. Ein Zentrierungssegment beschreibt dabei eine von möglicherweise mehreren Zonen eines Zwischenlagenelements, welche für die Aufnahme eines ringförmigen Körpers, insbesondere einer Felge, vorgesehen ist.

[0011] Der ringförmige Körper kann nun so in einem Zentrierungssegment angeordnet werden, dass er auf der Kegelfläche der kegelabschnittförmigen Erhebung zu liegen kommt. Durch die relativ zu einer gedachten Achse des ringförmigen Körpers schräg verlaufende Wandung der Kegelfläche wird der Körper dabei ange-regt, sich so auszurichten, dass seine Achse im Wesentlichen mit einer gedachten Achse des den Kegelabschnitt darstellenden Kegels zusammenfällt oder sich diese Achsen zumindest schneiden. So kann der Körper, nachdem er auf die Kegelfläche aufgesetzt wurde, beispielsweise durch sein Eigengewicht entsprechend zurecht rutschen und sich zentrieren. In Abhängigkeit von der Steigung der Kegelfläche erfolgt eine solche Zentrierung mehr oder weniger leicht bzw. von alleine.

[0012] Der auf der Kegelfläche aufliegende Körper wird also durch einen sich ansatzweise zum Zentrum des Körpers hin erstreckenden Kegelabschnitt zentriert, wobei die Berührung zwischen Kegelfläche und Körper idealerweise entlang einer kreisförmigen Berührungslinie erfolgt.

[0013] Durch die Ausbildung der kegelabschnittförmigen Erhebung in jedem Zentrierungssegment des Zwi-

schlagenenelements entsteht aus Sicht auf die Unterseite eines solchen Zwischenlagenelements eine Vertiefung jeweils dort, wo auf der Oberseite die entsprechende kegelabschnittförmige Erhebung ausgebildet ist. Somit weist ein Zwischenlagenelement auf seiner Oberseite in jedem Zentrierungssegment eine kegelabschnittförmige Erhebung auf, der eine entsprechende kegelabschnittförmige Vertiefung aus Sicht auf die Unterseite analog zugehörig ist. Insbesondere durch einen Präge- oder Tiefziehvorgang kann aus einer im wesentlichen ebenen Platte ein solches erfindungsgemäßes Profil eines Zwischenlagenelements bewirkt werden.

[0014] Wie beschrieben, kann ein Körper durch Auflage auf eine Kegelfläche eines Zentriersegments eines ersten unteren Zwischenlagenelements in seiner Position relativ zum Kegelabschnitt zentriert bzw. fixiert werden. Legt man nun ein zweites oberes Zwischenlagenelement auf den solchermaßen fixierten Körper im Wesentlichen deckungsgleich oben auf, so berührt der ringförmige Körper die auf der Unterseite des oberen Zwischenlagenelements ausgebildete kegelflächenförmige Vertiefung idealerweise wieder entlang einer Kreislinie. Der Körper wird also dann durch einen weiteren Kegel zentriert, der den Körper "einhüllt", indem die Kegelfläche den Körper im Berührungsbereich umläuft.

[0015] Ein zwischen zwei solchermaßen ausgebildeten Kegeln angeordneter ringförmiger Körper wird dabei in seiner Position und Ausrichtung relativ zu den Ebenen der beiden Zwischenlagenelemente ausgerichtet und stabil fixiert. Vorteilhafterweise sind dazu keine weiteren Hilfsmittel erforderlich, und die Zentrierung erfolgt weitgehend von alleine, wenn der Körper auf das untere Zwischenlagenelement aufgelegt wird oder auch, nachdem das obere Zwischenlagenelement aufgelegt wird und sein eigenes oder das Gewicht zusätzlich aufgebraachte Lagen die den Körper führenden Kegelflächen aufeinander zu drückt.

[0016] Auf diese Weise können mehre Schichten von Körpern mit dazwischen liegenden Zwischenlagenelementen aufeinandergelegt werden, wobei jeweils eine Zentrierung der Körper durch das darüber- und darunter liegende Zwischenlagenelement erfolgt. So sind die Körper bzw. Felgen vorteilhaft auf einfache Weise stapelbar, wobei sich der Stapel durch die gegenseitige Zentrierung der Zwischenlagenelemente und der Körper zu einem aufrechten geordneten und stabilen Verbund ausbildet.

[0017] Besonders vorteilhaft liegen dabei mehrer Körper jeweils in einer Ebene nebeneinander, so dass - wie beschrieben - zwei oder auch mehr Zentrierungssegmente innerhalb eines Zwischenlagenelements ausgebildet sind. Jede Ebene erfährt dadurch eine zusätzlich horizontale Stabilisierung, die Körper sind dann auch in größerer Anzahl stapel- bzw. transportierbar.

[0018] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist ein Zwischenlagenelement durch Anbringung von Standfüßen zu einer Grundpalette ausgebildet. Diese Grundpalette bildet das unterste Auflage-

element, welches durch die Standfüße beispielsweise auf dem Boden einer Lagerhalle geeignet abstellbar ist. Je nach Anordnung und Höhe der Standfüße ist diese Grundpalette insbesondere auch von den Gabeln eines Gabelstaplers oder Hubwagen untergreifbar, so dass ein auf der Grundpalette errichteter Stapel transportierbar ist. Die Grundpalette hat also insbesondere auf ihrer Oberseite das gleiche Profil wie die anderen Zwischenlagenelemente. Die Herstellung ist damit vorteilhafterweise sehr einfach, da im Wesentlichen nur die Montage der Standfüße zur Ausbildung der Grundpaletten-Eigenschaften erforderlich ist. Wenn im Folgenden also von Zwischenlagenelementen gesprochen wird, so ist grundsätzlich immer auch ein zu einer Grundpalette ausgebildetes Zwischenlagenelement gemeint.

[0019] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung werden die Zwischenlagenelemente von einem Rahmen erfasst, der die Ebene der Elemente vorteilhaft stabilisiert und robuster gestaltet. Der Rahmen umläuft dabei das vorzugsweise rechteckig ausgebildete Zwischenlagenelement und kann beispielsweise das Profil eines Vierkants haben. Der Rahmen kann sich darüber hinaus auch zwischen den einzelnen Zentrierungssegmenten erstrecken, was das Zwischenlagenelement vorteilhafterweise zusätzlich stabilisiert und die einzelnen Zentrierungssegmente deutlicher definiert. In diesem Fall bildet der Rahmen ein Raster.

[0020] Besonders vorteilhaft können solche, mit einem Rahmen versehene Zwischenlagenelemente an dem Rahmen oder an anderer geeigneter Stelle Fixierdornen und korrespondierende Aussparungen aufweisen, so dass unbeladene Zwischenlagenelemente beim Aufeinanderliegen gegeneinander fluchtend fixiert werden. Dazu können beispielsweise auf der Oberseite eines Rahmens mehrere Fixierdornen angeordnet sein, wobei an der entsprechenden Stelle auf der Unterseite des Rahmens eine mit einem Fixierdorn korrespondierende Aussparung vorgesehen ist. Zwei unmittelbar aufeinanderliegende solche Zwischenlagenelemente, die also keine Felgen zwischen sich führen, greifen dabei mit den Fixierdornen ineinander ein und zentrieren sich relativ zueinander. Dies gewährleistet auf vorteilhafter Weise ein einfaches und sauberes Stapeln der unbeladenen Zwischenlagenelemente.

[0021] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind in den einzelnen Zentrierungssegmenten jedes Zwischenlagenelements Materialaussparungen zur Abfuhr von Wasser und Schmutz vorgesehen. Letztendlich handelt es sich dabei um Löcher in der Ebene des Zwischenlagenelements, wobei die Löcher auch vorzugsweise in den durch die rasterförmige Gestalt des Rahmens definierten Ecken der Zentrierungssegmente angebracht sind. Auf diese Weise können Wasser- oder Schmutzansammlungen, welche sich insbesondere bei im Freien gelagerten Stapeln und bevorzugt in räumlichen Ecken ergeben, auf einfache Weise nach unten abgeleitet werden.

[0022] In einer besonders vorteilhaften Ausführungs-

form der Erfindung sind in jedem Zwischenlagenelement insgesamt sechs Zentrierungssegmente mit jeweils einer kegelabschnittförmigen Erhebung vorgesehen. Die Segmente sind in einem "2 x 3" - Raster angeordnet. Ein aus solchen Zwischenlagenelementen aufgebauter Stapel von Felgen ist einerseits in sich ausreichend stabil, andererseits in seinen horizontalen Abmessungen nicht zu groß, um ihn mit einem Hubwagen oder Gabelstapler oder auch einem Roboter zu bewegen.

[0023] Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht in den Zwischenlagenelementen Materialaussparungen und/oder Greiflaschen für den Angriff von Hubelementen, insbesondere von Greifroboterkomponenten vor. Solche Aussparungen oder Greiflaschen sind vorteilhaft dort vorgesehen, wo ein Roboter an einem Zwischenlagenelement angreift, um es zu bewegen. Die entsprechende Roboterkomponente kann beispielsweise mit einem Arm durch eine solche Aussparung hindurchgreifen, oder eine oder mehrere Greiflaschen ergreifen, um das Zwischenlagenelement bewegen zu können. Die Aussparungen bzw. Laschen sind vorteilhafterweise so angeordnet, dass die Auflage der Körper bzw. Felgen auf den Kegelflächen nicht behindert wird, dass ein Angreifen auch bei beladenen Zwischenlagenelementen möglich ist, und dass auch ein platzsparendes Stapeln von unbeladenen Zwischenlagenelementen möglich ist.

[0024] Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht weiterhin vor, dass der von der Kegelfläche erfasste Durchmesser im Bereich zwischen 13 und 20 Zoll liegt. Dies bedeutet, dass der größte von der Kegelfläche beschriebene Kreis, welcher sich dann im Wesentlichen in der Hauptebene des Zwischenlagenelements erstreckt, einen Durchmesser von 20 Zoll aufweist. Der Kegel verjüngt sich dann nach oben hin bis zu einem Durchmesser von 13 Zoll. An dieser Stelle wird der Kegel durch eine Kreisfläche mit diesem Durchmesser abgedeckt bzw. abgeschnitten. Durch diese Dimensionierung lassen sich vorteilhaft alle gängigen Felgen mit dem Stapelsystem stapeln und transportieren. Selbstverständlich ist auch jede andere Dimensionierung der einzelnen Kegelabschnitte denkbar, so dass auch kleinere oder größere ringförmige Körper geeignet aufgenommen werden können.

[0025] Sinnvollerweise werden in einer Ebene dabei nur Körper mit gleichen Durchmessern angeordnet, da unterschiedliche Körperdurchmesser zu einem undefinierten Auflageverhalten des darüber liegenden Zwischenlagenelements führen, da sich die Kegelwandungen bei verschiedenen Körpern unterschiedlich weit aufeinander zu bewegen lassen. Unter Hinnahme von Toleranzen bei der Ausrichtung und Stabilität des Stapels können aber auch verschiedene Körper in einer Ebene angeordnet werden.

[0026] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist so ausgebildet, dass sich die Höhe der kegelabschnittförmigen Erhebung nicht über die Höhe des

Rahmens erstreckt. Die ermöglicht vorteilhaft eine kompakte, insbesondere flache Bauform der Zwischenlagenelemente, so dass auch ein Stapel von nichtbeladenen Elementen nur eine geringe Höhe beansprucht. Die Höhe des Rahmens bestimmt dabei auch die maximale Steigung der Kegelfläche, wenn diese ein gewünschtes Durchmesserspektrum abdecken soll.

[0027] Die Zwischenlagenelemente bestehen vorzugsweise aus Metall, welches insbesondere pulverbeschichtet sein kann. Allerdings ist auch jedes andere, ausreichend stabile Material denkbar, so dass auch Kunststoff oder Verbundwerkstoffe zum Einsatz kommen können.

[0028] Ein Stapel aus mehreren Schichten von Körpern bzw. Felgen mit jeweils dazwischen liegenden Zwischenlagenelementen wird besonders vorteilhaft durch ein letztes, oben auf dem Stapel aufliegendes Zwischenlagenelement abgedeckt. Das oberste Element kann dann mit dem ganz unten stehenden, als Grundpalette ausgebildeten Zwischenlagenelement erforderlichenfalls mit Spannbändern zusätzlich verspannt werden, wodurch eine weitere Zentrierung und Ausrichtung der obersten Lage und des gesamten Stapels erfolgt.

[0029] Weitere vorteilhaften Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0030] Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung wird nachstehend anhand eines Figurenbeispiels erläutert.

[0031] Wie in der einzigen Fig. 1 zu sehen ist, ist ein Zwischenlagenelement 1 vorgesehen. Das Zwischenlagenelement 1 hat im Wesentlichen rechteckige Gestalt und erstreckt sich längs einer Hauptebene.

[0032] In dem Zwischenlagenelement 1 sind insgesamt sechs Zentrierungssegmente 2 vorgesehen. Die Zentrierungssegmente 2 werden unter anderem durch einen das Zwischenlagenelement 1 und die einzelnen Zentrierungssegmente 2 umlaufenden Rahmen 3 definiert. Der das Zwischenlagenelement 1 rechteckig umfassende Rahmen 3 hat im gewählten Beispiel ein vierkantförmiges Querschnittprofil.

[0033] In jedem Zentrierungssegment 2 ist eine kegelabschnittförmige Erhebung 4 ausgebildet. Die kegelabschnittförmigen Erhebungen 4 sind in dem Zwischenlagenelement 1 durch einen Prägevorgang so ausgebildet, dass auf der Unterseite des Zwischenlagenelements 1 eine der kegelabschnittförmigen Erhebung 4 zugehörige kegelabschnittförmige Vertiefung entsteht.

[0034] Die kegelabschnittförmige Erhebung 4 ist dabei im Wesentlichen zentral in dem zugehörigen Zentrierungssegment 2 abgeordnet und für die Auflage eines Scheibenradrohrlings 9 gedacht. Ein solcher ringförmiger Scheibenradrohling 9 wird dabei so auf die Kegelfläche der kegelabschnittförmigen Erhebung 4 aufgelegt, dass der den Körper kennzeichnende Ring im Wesentlichen parallel zur Hauptebene des Zwischenlagenelements zu liegen kommt. Die von der Kegelfläche der kegelabschnittförmigen Erhebung 4 erfassten Durchmesser sind dabei so gewählt, dass der aufliegende Scheiben-

radrohling 9 das Zwischenlagenelement 1 nur an der jeweiligen Kegelfläche berührt.

[0035] In den durch die rasterförmige Gestalt des Rahmens 3 ausgebildeten Ecken der sechs Zentrierungssegmente 2 sind Aussparungen 6 vorgesehen, durch welche Schmutzansammlungen oder Regenwasser ausgewaschen bzw. ablaufen können.

[0036] In den beiden inneren Zentrierungssegmenten sind jeweils zwei Materialaussparungen 5 für den Angriff von Greifroboterkomponenten ausgebildet. Durch die Materialaussparungen 5 kann ein Roboter-Greifarm hindurchgreifen, und so das Zwischenlagenelement 1 anheben und bewegen.

[0037] An den Schmalseiten des rechteckigen Rahmens 3 sind zwei Fixierdorne 7 ausgebildet. Die Fixierdorne 7 erstrecken sich von der Rahmenoberseite um ein Maß im Wesentlichen senkrecht nach oben, und haben die Aufgabe, unbeladene, unmittelbar aufeinander gestapelte Zwischenlagenelemente 1 gegeneinander auszurichten bzw. zu zentrieren. Zu diesem Zweck ist an der jedem Fixierdorn gegenüberliegenden Unterseite des Rahmens 3 eine mit dem Fixierdorn 7 korrespondierende Öffnung vorgesehen, so dass der Fixierdorn 7 eines unteren Zwischenlagenelements 1 in die entsprechende Öffnung eines darüber liegenden Zwischenlagenelements 1 hineinragt, um so die unmittelbar aufeinanderliegenden Elemente gegeneinander zu fixieren.

[0038] Das in der Fig. 1 dargestellte Zwischenlagenelement 1 ist durch Standfüße 10 zu einer Grundpalette ausgebildet. Die Standfüße 10 erstrecken sich von den Schmalseiten des Rahmens 3 in vertikaler Richtung um ein Maß nach unten, und dienen dazu, die Grundpalette auf einer ebenen Fläche, wie beispielsweise einem Lagerboden, geeignet aufzustellen. Im vorliegenden Beispiel unterscheidet sich die Grundpalette von den zur Ausbildung des Stapels weiterhin eingesetzten Zwischenlagenelementen 1 nur durch diese Standfüße 10.

Patentansprüche

1. 1. Stapelsystem zur Stapelung und Lagerung von ringförmigen Körpern, insbesondere von Scheibenradrohlungen bzw. Felgen,
 - a) mit wenigstens zwei Zwischenlagenelementen,
 - b) wobei jedes Zwischenlagenelement eine im wesentlichen zweidimensionale und ebene Fläche mit einer Oberseite und einer Unterseite aufweist, in der rasterförmige angeordnete Zentrierungssegmente für die Auflage und Zentrierung von Körpern ausgebildet sind, und
 - c) wobei die Fläche in jedem Zentrierungssegment so zu einer kegelstumpfförmigen Erhebung mit einer Kegelfläche geformt ist, dass ein auf einem ersten unteren Zwischenlagenelement aufliegender Körper auf der Oberseite der Kegelfläche anliegt, und
 - d) wobei ein mit seiner Unterseite auf den Körper aufgelegtes zweites oberes Zwischenlagenelement mit der Unterseite der Kegelfläche so dem Körper anliegt, dass der Körper zwischen der Oberseite der Kegelfläche des unteren Zwischenlagenelements und der Unterseite der Kegelfläche des oberen Zwischenlagenelements zentriert wird.
2. Stapelsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste unterste Zwischenlagenelement mit Standfüßen zu einer Grundpalette ausgebildet ist, wobei die Grundpalette ebenerdig abstellbar und von der Gabel eines Staplers untergreifbar ist.
3. Stapelsystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zwischenlagenelement von einem Rahmen umfasst wird.
4. Stapelsystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rahmen mit Fixierdornen und korrespondierenden Aussparungen versehen ist, so dass unbeladene Zwischenlagenelemente beim Aufeinanderlegen gegeneinander fluchtend ausgerichtet und fixiert werden.
5. Stapelsystem nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zentrierungssegmente von Materialaussparungen zur Abfuhr von Wasser und Schmutz durchsetzt sind.
6. Stapelsystem nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Zwischenlagenelementen sechs Zentrierungssegmente ausgebildet sind.
7. Stapelsystem nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Zwischenlagenelementen Materialaussparungen und/oder Greifflaschen für den Angriff von Hubelementen, insbesondere von Greifroboterkomponenten, ausgebildet sind.
8. Stapelsystem nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von der Kegelfläche erfassten Durchmesser im Bereich zwischen 13 Zoll und 20 Zoll liegen.
9. Stapelsystem nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe der kegelstumpfförmigen Erhebung die Höhe des Rahmens nicht übersteigt.

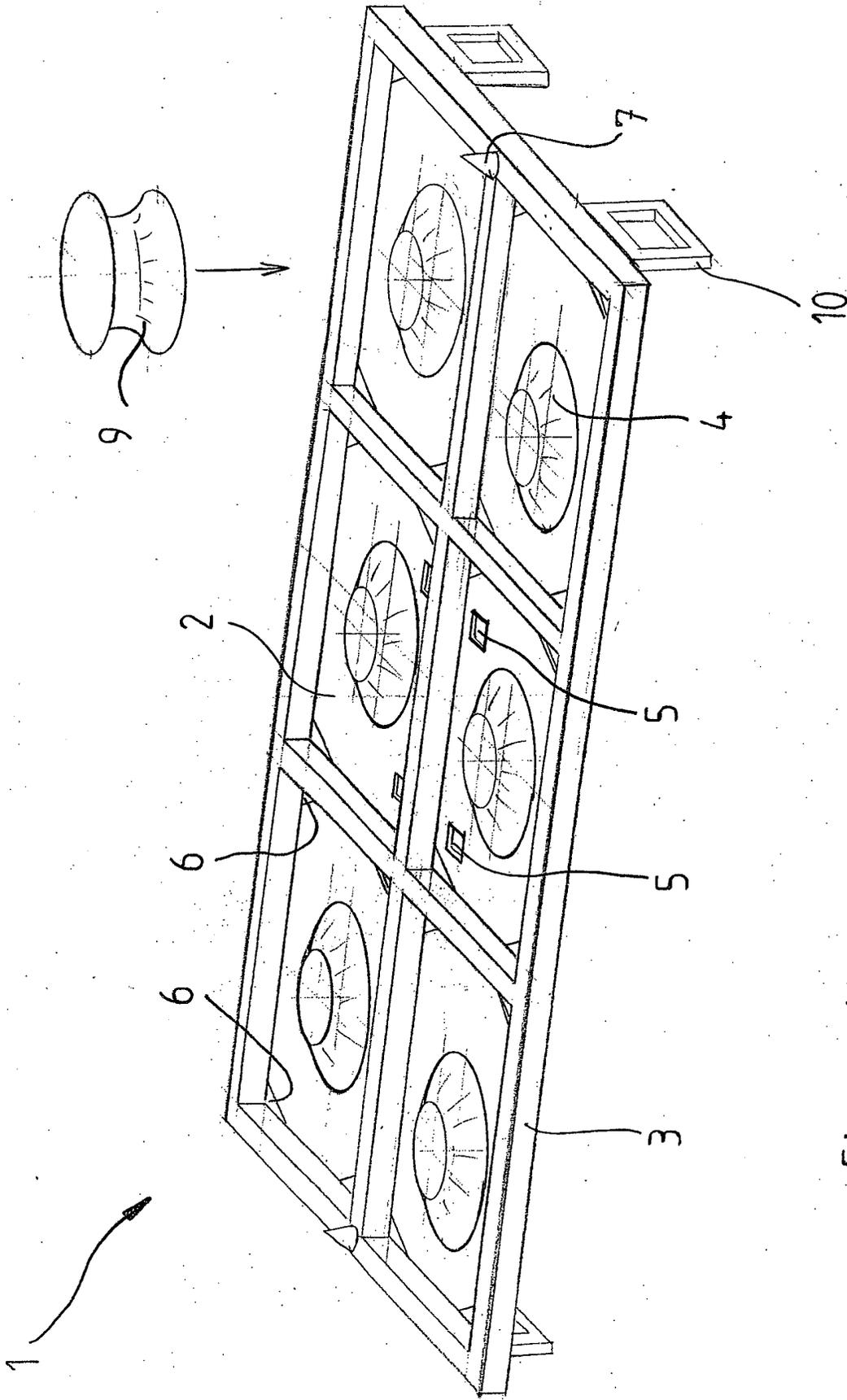


Figure 1