



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 473 531 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**03.11.2004 Patentblatt 2004/45**

(51) Int Cl.7: **F25J 3/04**, E04H 7/06

(21) Anmeldenummer: **04005613.7**

(22) Anmeldetag: **09.03.2004**

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

(71) Anmelder: **Linde Aktiengesellschaft**  
**65189 Wiesbaden (DE)**

(72) Erfinder: **Wilhelm, Stefan**  
**82008 Unterhaching (DE)**

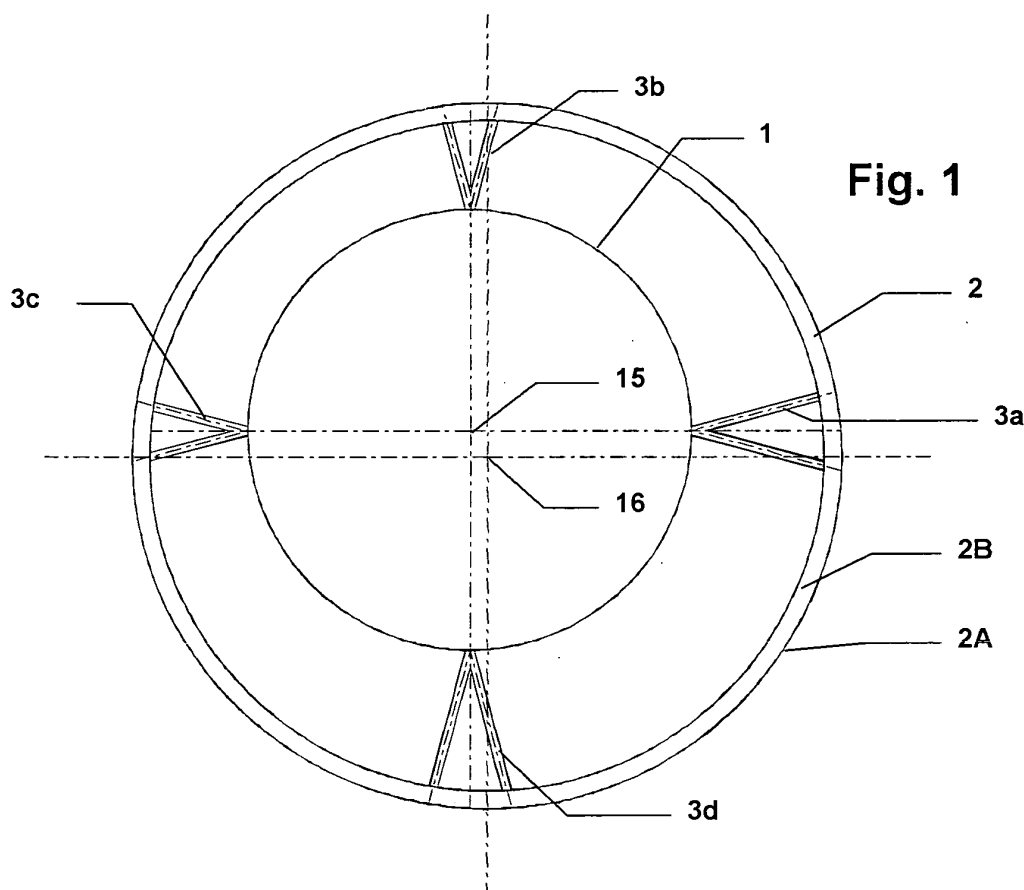
(30) Priorität: **30.04.2003 DE 10319755**  
**28.05.2003 EP 03012310**

(74) Vertreter: **Imhof, Dietmar**  
**LINDE AG**  
**Zentrale Patentabteilung**  
**82049 Höllriegelskreuth (DE)**

### (54) Kolonnensystem und Verfahren zu dessen Herstellung

(57) Ein Kolonnensystem weist mindestens eine Trennkolonne, einen Kolonnenbehälter und eine Coldbox mit Coldbox-Mantel auf. Der Kolonnenbehälter ist über radiale, steife Verbindungsglieder (3, 3a, 3b, 3c,

3d) in axialer und/oder radialer Richtung gleitend mit dem Coldbox-Mantel verbunden. Außerdem wird ein Verfahren zu der Herstellung eines derartigen Kolonnensystems beschrieben.



**Fig. 1**

**EP 1 473 531 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Kolonnensystem gemäß dem Patentanspruch 1.

**[0002]** Die Betriebstemperatur von Gaszerlegungsanlagen ist im Allgemeinen nicht gleich der Umgebungstemperatur. Beispielsweise werden Erdgas- oder Luftzerlegungsanlagen bei niedrigen Temperaturen unterhalb der Umgebungstemperatur betrieben. Die in solchen Anlagen eingesetzten Trennkolonnen werden mit einer isolierenden Hülle versehen, einer so genannten Coldbox. Die Coldbox weist einen Mantel auf, der ein- oder mehrschichtig sein kann. Der Zwischenraum zwischen Coldbox-Mantel und Außenwand der Kolonne wird im Allgemeinen mit pulverförmigem Isoliermaterial (zum Beispiel Perlite) gefüllt.

**[0003]** Aus DE 2947347 A1 ist beispielsweise bekannt, eine Trennsäule in der Coldbox durch pendelnde Aufhängung zu befestigen. In EP 913653 A1 wird vorgeschlagen, die Kolonne auf Schienen rollend in die liegende Coldbox einzuführen. Eine Verspannung der Kolonne mittels Seilen ist in DE 19737520 A1 offenbart.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kolonnensystem anzugeben, das den Ausgleich temperaturbedingter Maßänderungen erlaubt, während die Kolonne auf Betriebstemperatur gebracht wird und das wirtschaftlich besonders günstig herzustellen ist.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Bei der Erfindung wird die Verspannung zwischen Kolonnenbehälter und Coldbox-Mantel durch radiale Verbindungsglieder ausgeführt. Diese Verbindungsglieder sind jedoch so mit dem Kolonnenbehälter beziehungsweise mit dem Coldbox-Mantel verbunden, dass die Kolonne während des Betriebs, insbesondere beim Anfahren, der Anlage relativ zum Coldbox-Mantel axial und/oder radial gleiten kann.

**[0006]** Dies dient der Vermeidung von mechanischen Spannungen, während die Kolonne auf Betriebstemperatur gebracht wird. Vorzugsweise ist die Verbindung sowohl radial als auch axial gleitend ausgeführt, sodass beim Kaltfahren der Anlage die temperaturbedingte Schrumpfung der Kolonne in keiner Richtung behindert ist.

**[0007]** Trennkolonnen und ihre Behälter weisen üblicherweise zylindrische oder ähnliche Form auf. Die hier verwendeten Begriffe "Kolonnenachse", "axial", "radial" und "tangential" beziehen sich auf die Zylinderachse oder eine vergleichbare Vorzugsrichtung der Kolonne. Die Kolonnenachse liegt im Betrieb der Kolonne vertikal.

**[0008]** Der "Kolonnenbehälter" kann ganz oder teilweise durch die äußere Wand der Trennkolonne gebildet sein. Er kann eine oder mehrere Kolonnen (zum Beispiel Doppel- oder Mehrfachsäulen), sowie zusätzlich zu der oder den Kolonnen auch weitere Apparateile wie Kondensatoren oder Ähnliches umhüllen.

**[0009]** Die Erfindung ist grundsätzlich unabhängig von der Form des Coldbox-Mantels. Sie kann beispiels-

weise bei quader- oder zylinderförmigen Coldboxen eingesetzt werden. Besonders bevorzugt wird sie angewendet bei im Wesentlichen zylinderförmigen Coldboxen. Solche Coldboxen werden insbesondere dann eingesetzt, wenn ein Kolonnenbehälter, der beispielsweise lediglich eine einzelne Säule (zum Beispiel die Hochdrucksäule oder die Niederdrucksäule eines Zwei-Säulen-Luftzerlegers), gegebenenfalls mit einem dieser Säule zugeordneten Kondensator oder Verdampfer, aufweist, separat von anderen Apparateile wie dem Hauptwärmetauscher zur Abkühlung des zu trennenden Gases oder weiteren Trennkolonnen isoliert wird. Bei der Erfindung wird die Last weitgehend tangential in die Kolonne beziehungsweise in den Mantel eingeleitet.

**[0010]** Vorzugsweise sind die Verbindungsglieder bei der Erfindung aus einem oder mehreren steifen Elementen aufgebaut. Als "steif" werden hier im Wesentlichen starre Elemente wie Profile, Leisten, Platten, Rohre usw. in Abgrenzung von Seilen oder ähnlichen flexiblen Elementen bezeichnet.

**[0011]** Die Verbindungsglieder können in axialer Richtung gleitend mit dem Kolonnenbehälter (und starr mit dem Coldbox-Mantel) oder in axialer Richtung gleitend mit dem Coldbox-Mantel (und starr mit dem Kolonnenbehälter) oder in axialer Richtung gleitend mit beiden verbunden sein.

**[0012]** Die Verbindungsglieder können in radialer Richtung gleitend mit dem Kolonnenbehälter (und starr mit dem Coldbox-Mantel) oder in radialer Richtung gleitend mit dem Coldbox-Mantel (und starr mit dem Kolonnenbehälter) oder in radialer Richtung gleitend mit beiden verbunden sein.

**[0013]** Vorzugsweise sind die Verbindungsglieder in axialer und/oder radialer Richtung gleitend mit dem Kolonnenbehälter und in axialer beziehungsweise radialer Richtung kraftschlüssig mit dem Coldbox-Mantel verbunden, das heißt die Kolonne kann axial beziehungsweise radial gegenüber den Verbindungsgliedern gleiten, die sich ihrerseits in axialer beziehungsweise radialer Richtung nicht gegenüber dem Coldbox-Mantel bewegen. In der Praxis ist beispielsweise günstig, wenn auf der einen Seite eine sowohl in axialer als auch in radialer Richtung gleitende Verbindung zwischen Kolonnenbehälter und Verbindungsgliedern besteht und die Verbindungsglieder auf der anderen Seite bezüglich aller Richtungen kraftschlüssig mit dem Coldbox-Mantel verbunden sind.

**[0014]** Es sind mindestens drei Verbindungsglieder in einer Ebene senkrecht zur Kolonnenachse angeordnet, vorzugsweise sind es vier, die beispielsweise jeweils um 90° versetzt sind. Eine höhere Zahl von Verbindungsgliedern in einer Ebene ist grundsätzlich möglich, führt aber nicht zu einer wesentlichen Verbesserung.

**[0015]** Es ist günstig, wenn die Verbindungsglieder jeweils zwei winklig zueinander angeordnete Speichen aufweisen, die an ihrem Schnittpunkt dem Kolonnenbehälter und an ihrem anderen Ende dem Coldbox-Mantel

zugewandt sind. Die Speichen werden beispielsweise durch Rohre, etwa Cr-Ni-Rundrohre gebildet. Beide Speichen eines Verbindungsgliedes liegen vorzugsweise in einer axialen Ebene. Der Winkel zwischen ihnen beträgt beispielsweise 0° bis 160°, vorzugsweise 90° bis 140°.

**[0016]** Die gleitende Verbindung zwischen Kolonnenbehälter (beziehungsweise Coldbox-Mantel) und Verbindungsglied kann durch eine kraftschlüssig mit dem Kolonnenbehälter (beziehungsweise dem Coldbox-Mantel) verbundene Leiste in Kombination mit einer kraftschlüssig mit dem jeweiligen Verbindungsglied verbundenen, die Leiste umgreifenden Führung gebildet werden. Die Leiste verläuft vorzugsweise in axialer Richtung und kann zum Beispiel einen rechtwinkligen Querschnitt aufweisen, der von einer entsprechend u-förmig ausgebildeten Führung an drei Seiten umschlossen wird. An den beiden gegenüberliegenden Seiten weist die Führung vorzugsweise einen geringförmigen Abstand von 0 bis 3 mm, vorzugsweise 0,5 bis 1,5 mm auf. Alternativ oder zusätzlich können die Führung oder die Leiste gleitend beschichtet sein, beispielsweise durch PTFE-Beilagen.

**[0017]** Wenn die Führung kraftschlüssig mit dem Schnittpunkt der Speichen verbunden ist, wird nur eine entsprechende Gleitlagerung pro Verbindungsglied benötigt.

**[0018]** Vorzugsweise ist außerdem mindestens ein Teil der Verbindungsglieder in radialer Richtung justierbar mit dem Coldbox-Mantel verbunden. Diese Maßnahme dient zum Ausgleich von Toleranzen und zur Vermeidung aufwändiger Anpassarbeiten für den Fall, dass der Coldbox-Mantel keine perfekte Zylinderform aufweist. Bei rohrförmigen Speichen kann diese Verbindungsart dadurch hergestellt werden, dass das Rohr axial geschlitzt wird und in den Schlitz ein mit dem Coldbox-Mantel kraftschlüssig verbundenes Blech eingeführt wird. Nach der Montage der Kolonne wird diese Verbindung vorzugsweise kraftschlüssig gemacht, beispielsweise durch Verschweißen. Der Ausgleich von temperaturbedingten Längenänderungen findet dann unabhängig vom Ausgleich der radialen Fertigungstoleranzen statt. (Alternativ könnte eine entsprechende justierbare Verbindung zwischen Verbindungsgliedern und Kolonnenbehälter hergestellt werden, falls zwischen Verbindungsgliedern und Coldbox-Mantel gleitend verbunden sind.)

**[0019]** Insbesondere für den liegenden Transport des Kolonnensystems kann es günstig sein, wenn das System eine im Wesentlichen tangential zum Kolonnenbehälter verlaufende Abstützung aufweist, welche mindestens ein radiales Verbindungsglied mit dem Coldbox-Mantel verbindet. Eine Transportsicherung dieser Art muss nach dem Aufstellen der Kolonne nicht entfernt werden, wenn erfindungsgemäß eine gleitende Verbindung zwischen Kolonnenbehälter einerseits und Verbindungsglied und Abstützung andererseits besteht. Dies vereinfacht und verbilligt die Aufstellung des Kolonnen-

systems.

**[0020]** Unter "im Wesentlichen tangential" wird hier eine Richtung verstanden, die nicht mehr als 45°, vorzugsweise nicht mehr als 30°, höchst vorzugsweise nicht mehr als 15° von der geometrischen Tangentialen abweicht.

**[0021]** Vorzugsweise ist die Abstützung mit einem dem Kolonnenbehälter zugewandten Abschnitt des entsprechenden Verbindungsglieds verbunden. Dies erhöht die Stabilität der Transportsicherung.

**[0022]** Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Herstellung eines Kolonnensystems gemäß Patentanspruch 13 beziehungsweise 14. Das Verfahren nach Anspruch 13 eignet sich insbesondere für die stehende Montage des Kolonnensystems, kann aber auch bei liegender Montage eingesetzt werden. Außerdem betrifft die Erfindung eine Anwendung dieser Verfahren gemäß Patentanspruch 15.

**[0023]** Die Erfindung sowie weitere Einzelheiten der Erfindung werden im Folgenden anhand von in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Hierbei zeigen:

Figur 1 einen Querschnitt durch die Coldbox im montierten Zustand (erste Ausführungsform),  
 Figur 2 eine Draufsicht auf ein Verbindungsglied,  
 Figur 3 dasselbe Verbindungsglied in Seitenansicht im Betriebszustand,  
 Figur 4 die seitliche Teilansicht eines Verbindungsglieds während der Montage,  
 Figur 5 die dem Coldbox-Mantel zugewandte Seite des Verbindungsglieds,  
 Figur 6 das Verbindungsglied einer zweiten Ausführungsform der Erfindung und  
 Figur 7 die Ausführungsform der Figur 1 mit Transport-Abstützung.

**[0024]** Gemäß Figur 1 ist ein Kolonnenbehälter 1 im Inneren einer Coldbox angeordnet, die einen Coldbox-Mantel 2 aufweist. (Das Kolonneninnere ist in der Zeichnung nicht dargestellt, ebenso wie andere Einzelheiten wie Rohrleitungen und deren Anschlüsse.) Der Coldbox-Mantel 2 besteht in dem Beispiel aus einer Blechhülle 2A, die auf ein Gerüst geschweißt ist oder durch ringförmige Versteifungen verstärkt wird (Gerüst beziehungsweise Versteifungen sind in Figur 1 und 2 als 2B angedeutet). Zwischen der Innenseite des Coldbox-Mantels und der Außenseite des Kolonnenbehälters befinden sich vier Verbindungsglieder 3a, 3b, 3c, 3d, die jeweils zwei Speichen aufweisen. Die Verbindungsglieder 3a, 3b, 3c, 3d sind in der Zeichenebene angeordnet und in diesem Beispiel um jeweils 90° gegeneinander versetzt. Ihr im Wesentlichen identischer Aufbau wird in den Detailzeichnungen vorgestellt.

**[0025]** Das Kolonnensystem weist vorzugsweise genau einen derartigen Kranz von Verbindungsgliedern auf, der in der Nähe des oberen Kolonnen-Endes angeordnet ist. Alternativ können ein oder mehrere identi-

sche oder ähnliche Kränze axial versetzt angeordnet sein.

[0026] Figur 2 weist dieselbe Blickrichtung wie Figur 1 auf. Links ist der Coldbox-Mantel 2 mit Hülle 2A und Ringsteifen 2B dargestellt, rechts die Außenwand des Kolonnenbehälters 1. Die beiden Schenkel 4, 5 des Verbindungsglieds 3 sind aus Cr-Ni-Rundrohren gefertigt. Sie treffen sich an ihrem kolonnenseitigen Ende in einem Winkel  $\alpha$  von etwa  $30^\circ$  (jeweils  $\alpha/2 = 15^\circ$  zum Radius der Kolonne). Drei rechtwinklig zueinander angeordnete Cr-Ni-Bleche 6, 7, 8 mit Aussteifungen 9, 10 bilden eine Führung, die eine durch eine rechteckige Aluminium-Knagge 11 gebildete Leiste umschließt. Die Leiste 11 ist über ein Verstärkungsblech 12 fest mit dem Kolonnenbehälter 1 verbunden. Entlang der Leiste 11 kann die Führung 6, 7, 8 senkrecht zur Zeichenebene gleiten. Damit wird eine Relativbewegung zwischen Coldbox-Mantel 2 und Kolonnenbehälter 1 in axialer Richtung ermöglicht, das heißt die Kolonne kann temperaturinduzierte Längen- und Durchmesseränderungen ungehindert ausführen, insbesondere unabhängig vom Coldbox-Mantel. Gleichzeitig besteht insgesamt eine kraftübertragende Verbindung senkrecht zur radialen und zur axialen Schrumpfung zwischen Kolonnenbehälter und Coldbox. Über diese Verbindung unterstützen sich diese beiden Apparateile gegenseitig bei der Lastabtragung. Es ergibt sich damit eine harmonische Lasteinleitung in Säule und Coldbox-Mantel und eine mechanische Verbindung zwischen Kolonnenbehälter und Coldbox-Mantel zur Abtragung von horizontalen Kräften, zum Beispiel aus Erdbeben (Kolonne am Mantel) beziehungsweise von Windkräften (Mantel an Kolonne).

[0027] Am entgegengesetzten Ende des Verbindungsglieds ist nur eine der beiden Speichen 4, 5 beispielhaft dargestellt, die andere ist analog aufgebaut. Das Rohr ist geschlitzt. Der Spalt 13 verläuft in dem Beispiel vertikal und nimmt ein stehendes Cr-Ni-Blech 14 auf, das mit dem Coldbox-Mantel 2 verschweißt ist. Die justierbare Lagerung zwischen Speiche 5 und Blech 14 ermöglicht einen Ausgleich radialer Toleranzen. Nachdem die Kolonne bei der Montage ausgerichtet ist, wird das Blech 14 mit der Speiche 5 verschweißt. Figur 5 zeigt die Verbindung zwischen Speiche 5 über das Blech 14 mit dem mittels Rippen 17 verstärkten Coldbox-Mantel in Seitenansicht.

[0028] Die übrigen Verbindungsglieder sind im Wesentlichen identisch mit den in den Figuren 2 und 3 dargestellten. Die Coldbox kann die Kolonne konzentrisch umschließen. Alternativ ist eine exzentrische Anordnung möglich, wie sie in Figur 1 - quantitativ übertrieben - dargestellt ist; die Kolonnenachse 15 und die Coldbox-Achse 16 sind hier nicht identisch. Durch mehr oder weniger weites Einschieben des Blechs 14 in den Spalt 13 können die entsprechend unterschiedlichen Abstände zwischen Kolonnenbehälter 1 und Coldbox-Mantel 1 ausgeglichen werden.

[0029] In der Seitenansicht von Figur 3 ist die Verbin-

dung mit der Kolonnenwand 1 während des Betriebs der Anlage dargestellt. Figur 4 zeigt dagegen dieselbe Anordnung unmittelbar nach der Montage bei Umgebungstemperatur. Beim Kaltfahren der Anlage schrumpft die Kolonne und gleitet relativ zur Coldbox entlang der Führung 6, 7, 8 nach unten, bis die Leiste 11 die in Figur 3 dargestellte Position erreicht hat.

[0030] Figur 6 zeigt eine zweite Ausführungsform der Erfindung, bei der der Winkel  $\alpha$  zwischen den beiden Schenkeln 4, 5 des dargestellten Verbindungsglieds 3 zwischen Kolonnenbehälter 1 und Coldbox-Mantel 2 wesentlich höher als bei dem ersten Ausführungsbeispiel ist. Er beträgt hier etwa  $125^\circ$ . Die Führung 6' um die Leiste 11 ist hier einteilig ausgebildet und besteht aus einem mehrfach gekanteten Blech.

[0031] Dies ergibt eine besonders vorteilhafte Lasteinleitung in den Coldbox-Mantel, insbesondere dann, wenn der Coldbox-Mantel als Flächentragwerk ausgebildet ist. Lokale Verstärkungsmaßnahmen sind in diesem Fall in der Regel nicht erforderlich. Außerdem weisen die Verbindungsglieder eine besonders geringe Baugröße auf.

[0032] Ein Paar von im Wesentlichen tangential verlaufenden Abstützungen 18, 18' als Transportsicherung bei liegender Kolonne des Kolonnensystems ist in Figur 7 dargestellt. Ansonsten unterscheidet sich Figur 7 nicht von Figur 1. Die Abstützung 18 ist nahe dem kolonnenseitigen Ende mit dem Verbindungsglied 3 verbunden. Die in Figur 2 dargestellte Führung dient gleichzeitig als Widerlager für die Abstützung 18. Die Abstützungen 18, 18' können - im Gegensatz zu bekannten Transportsicherungen - nach dem Aufstellen der Einheit in der Coldbox verbleiben. Auf einen aufwändigen Arbeitsschritt zum Ausbau der Transportsicherungen kann verzichtet werden.

## Patentansprüche

1. Kolonnensystem mit mindestens einer Trennkolonne, einem Kolonnenbehälter (1) und einer Coldbox, die einen Coldbox-Mantel (2) aufweist, **gekennzeichnet durch** radiale Verbindungsglieder (3, 3a, 3b, 3c, 3d) zwischen Kolonnenbehälter (1) und Coldbox-Mantel (2), die in axialer und/oder radialer Richtung gleitend mit dem Kolonnenbehälter (1) und/oder mit dem Coldbox-Mantel (2) verbunden sind.
2. Kolonnensystem nach Anspruch 1, dadurch dass die Verbindungsglieder (3, 3a, 3b, 3c, 3d) aus einem oder mehreren steifen Elementen (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13) aufgebaut sind.
3. Kolonnensystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsglieder (3, 3a, 3b, 3c, 3d) in axialer Richtung gleitend mit dem Kolonnenbehälter (1) und/oder mit dem Coldbox-

Mantel (2) verbunden sind.

4. Kolonnensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsglieder (3, 3a, 3b, 3c, 3d) in radialer Richtung gleitend mit dem Kolonnenbehälter (1) und/oder mit dem Coldbox-Mantel (2) verbunden sind. 5
5. Kolonnensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsglieder (3, 3a, 3b, 3c, 3d) in axialer und/oder radialer Richtung gleitend mit dem Kolonnenbehälter (1) und in axialer beziehungsweise radialer Richtung kraftschlüssig mit dem Coldbox-Mantel (2) verbunden (6, 7, 8, 11, 13, 14) sind. 10
6. Kolonnensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens drei, insbesondere vier Verbindungsglieder (3a, 3b, 3c, 3d) in einer Ebene senkrecht zur Kolonnenachse (15) angeordnet sind. 20
7. Kolonnensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsglieder (3, 3a, 3b, 3c, 3d) jeweils zwei winklig zueinander angeordnete Speichen (4, 5) aufweisen, die an ihrem Schnittpunkt dem Kolonnenbehälter (1) und an ihrem anderen Ende dem Coldbox-Mantel (2) zugewandt sind. 25
8. Kolonnensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gleitende Verbindung durch eine kraftschlüssig mit dem Kolonnenbehälter beziehungsweise dem Coldbox-Mantel verbundene Leiste (11) in Kombination mit einer kraftschlüssig mit dem jeweiligen Verbindungsglied (3, 3a, 3b, 3c, 3d) verbundenen, die Leiste umgreifenden Führung (6, 7, 8) gebildet wird. 30
9. Kolonnensystem nach einem der Anspruch 7 und 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung (6, 7, 8) kraftschlüssig mit dem Schnittpunkt der Speichen (4, 5) verbunden ist. 35
10. Kolonnensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Teil der Verbindungsglieder (3, 3a, 3b, 3c, 3d) in radialer Richtung justierbar mit dem Coldbox-Mantel verbunden (13, 14) ist. 40
11. Kolonnensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **gekennzeichnet durch** mindestens eine im Wesentlichen tangential zum Kolonnenbehälter verlaufende Abstützung (18, 18'), welche mindestens ein radiales Verbindungsglied (3) mit dem Coldbox-Mantel (2) verbindet. 45
12. Kolonnensystem nach Anspruch 11, **dadurch ge-** 50

**kennzeichnet, dass** die Abstützung (18) mit einem dem Kolonnenbehälter zugewandten Abschnitt des entsprechenden Verbindungsglieds (3) verbunden ist.

13. Verfahren zur Herstellung eines Kolonnensystems nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei dem der Kolonnenbehälter so in die Coldbox eingeführt wird, dass radiale Verbindungsglieder (3, 3a, 3b, 3c, 3d), die mit dem Kolonnenbehälter (1) und mit dem Coldbox-Mantel (2) verbunden sind, in axialer Richtung entlang des Kolonnenbehälters (2) und/oder entlang des Coldbox-Mantels gleiten. 55
14. Verfahren zur Herstellung eines Kolonnensystems nach Anspruch 11 oder 12, bei dem der Kolonnenbehälter in die Coldbox eingeführt wird, das so vormontierte Kolonnensystem zum Aufstellungsort transportiert wird und die im Wesentlichen tangential verlaufende Abstützung(en) nach der Aufstellung des Kolonnensystems in der Coldbox verbleiben.
15. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 13 oder 14 zur Herstellung eines Kolonnensystems nach einem der Ansprüche 1 bis 12.

