



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 10 2004 060 142 B3 2006.05.04**

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 060 142.9**  
 (22) Anmeldetag: **14.12.2004**  
 (43) Offenlegungstag: –  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **04.05.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H01J 9/52 (2006.01)**  
**B09B 3/00 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Engmann, Thomas, 83278 Traunstein, DE**

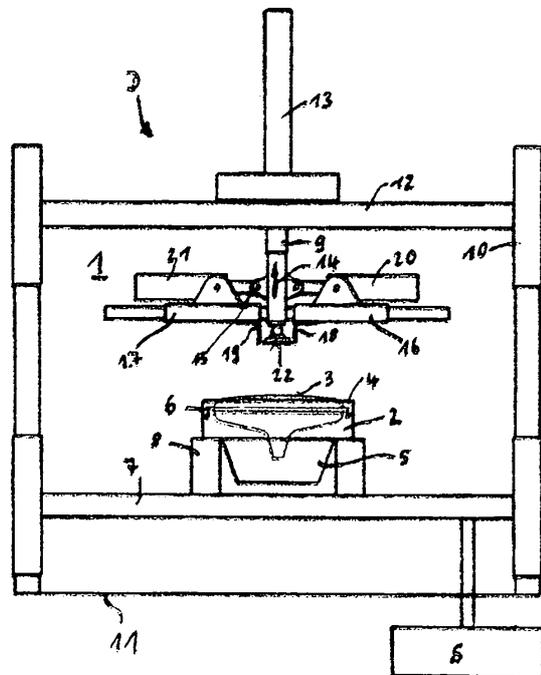
(72) Erfinder:  
**Szlavik, Andreas, 83368 St Georgen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:

**DE 44 14 130 C2**  
**DE 43 22 385 C1**  
**DE 43 16 512 C1**  
**DE 93 10 599 U1**  
**US 55 56 018**  
**US 54 39 406**  
**EP 13 93 825 A1**  
**EP 09 62 954 A1**  
**WO 03/0 81 626 A1**  
**Patent Abstracts of Japan, JP 10-144224 A;**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Demontage von Bildschirmgeräten**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Demontage von Bildschirmgeräten. Bei einer solchen Vorrichtung werden die Bildschirmgeräte (2) auf einem Tisch (8) der Demontage-Station (D) derart positioniert, dass die Bildschirmseite (3) einer Ausdrückvorrichtung (1) zugewandt ist, und von einem Hubstempel (9), der an einem Portal (10) verschiebbar angeordnet ist, wird der Bildschirm (3) nach hinten zumindest soweit aus dem Gehäuse (5) des Bildschirmgeräts (2) gedrückt, dass die Haltevorrichtungen (6) zur Halterung des Bildschirms (3) im Gehäuse (5) zerstört und der Frontrahmen (4) des Gehäuses (5) freigegeben wird, wobei eine mit dem Hubstempel (9) korrespondierende Spreizvorrichtung (15) in den frei gewordenen Frontrahmen (4) des Bildschirmgeräts (2) eingreift und ihn soweit spreizt, dass der Bildschirm (3) mittels eines Vakuumgreifers (22) in Richtung des Hubstempels (9) dem Gehäuse (5) entnommen werden kann.



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Demontage von Bildschirmgeräten gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und des Anspruchs 2.

**[0002]** Derartige Verfahren und Vorrichtungen sind wünschenswert, allerdings ist dem Erfinder derzeit kein Verfahren und keine Vorrichtung dieser Art bekannt. Bekannt sind hingegen Recycling-Vorrichtungen zur fachgerechten Entsorgung von Bildröhren.

**Stand der Technik**

**[0003]** Beispielhaft seien die folgenden Druckschriften zum Stand der Technik aufgeführt:

Die Druckschrift DE 44 14 130 C2 beschreibt ein Verfahren zum Aufbereiten von Bildröhren, bei dem die Bildröhren im Bereich zwischen Frontscheibe und Konus umlaufend angeritzt werden und bei dem die Bildröhren anschließend derart zu Schwingungen angeregt werden, dass die Frontscheibe längs der umlaufenden Ritzung von dem Konus abgetrennt wird.

**[0004]** Die Druckschrift DE 43 16 512 C1 bezieht sich auf ein Verfahren zum Zerlegen von Anzeigegegeräten in recycelbare Bestandteile. Dort wird gezeigt und beschrieben, dass ein Gehäuse an wenigstens zwei Kanten aufgeschnitten und die Bildröhre durch einen Saugstempel gehalten wird. Das aufgeschnittene Gehäuse wird entlang der Schnittkanten aufgebogen und die Bildröhre mittels des Saugstempels herausgezogen.

**[0005]** In der Druckschrift US 5 556 018 wird gezeigt und beschrieben, dass bei Bildröhren mit Hilfe von elektrischen Heizdrähten die Frontscheibe von dem Konus nebst Hals getrennt wird. Dazu können mehrere Heizdrähte installiert sein.

**[0006]** Die Druckschrift EP 962 954 A1 beschreibt eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Trennung von Frontglas und Konus bei Kathodenstrahlröhren. Das Verfahren arbeitet ebenfalls mit elektrischen Heizdrähten und ähnelt einem Gegenstand, wie er bereits in der vorgenannten Druckschrift beschrieben wurde.

**[0007]** Eine ähnliche Vorrichtung ist in der Druckschrift EP 1 393 825 A1 dargestellt, mit deren Hilfe Bildschirmgeräte automatisch demontiert werden sollen. Die Vorrichtung verfügt über eine Fördereinrichtung und einen winkelbeweglichen Hubtisch, auf welchem das zu demontierende Gerät gehalten ist. Die Rückwand des Gehäuses wird entfernt, das Innere des Gehäuses wird durch Pressluft gereinigt und anschließend eine zusätzliche Öffnung in das Gehäuse geschnitten, durch welche die Bildröhre entnommen wird. Die Bildröhre selbst wird einer Wärmebehandlung unterzogen und nach einem der Vor-

schläge entsorgt, wie sie in den bereits abgehandelten Druckschriften vorgeschlagen werden.

**[0008]** Druckschrift US 5 439 406 zeigt eine Vorrichtung und beschreibt ein Verfahren, mit deren Hilfe die Sicherheitsscheibe einer Bildröhre entfernt werden kann. Dabei wird die Bildröhre durch eine Infrarot-Heizung schnell erhitzt, so dass eine Klebeschicht zwischen dem Sicherheitsglas und dem Kathodenstrahl-Röhrenkörper zum Schmelzen gebracht wird. Eine Art Spachtel wird zwischen das Sicherheitsglas und den Kathodenstrahl-Röhrenkörper eingebracht und schält das Sicherheitsglas von dem Kathodenstrahl-Röhrenkörper ab.

**[0009]** In der WO 03/081626 A1 wird ein Verfahren zum Recyceln von Bildschirmen beschrieben, bei dem mit Hilfe eines Lasers eine Trennfuge zwischen Frontglas und Konus erzeugt wird. Durch Temperaturdifferenzen zwischen der Frontglasseite und der Konusseite werden an der Trennfuge die beiden Komponenten abgesprengt. Der Laser kann dabei auch noch zum Säubern von Verunreinigungen an dem Glaskolben dienen.

**[0010]** In den Patent Abstracts of Japan, JP 10-144224 A wird eine Vorrichtung und ein Verfahren beschrieben, mit dem Kathodenstrahlröhren unterschiedlicher Durchmesser sicher getrennt und entsorgt werden können. Mittels einer Vorrichtung, die einen Saugstempel aufweist, werden die zu entsorgenden Kathodenstrahlröhren in eine Bearbeitungsposition gebracht. In dieser Position werden die Abmessungen der Kathodenstrahlröhre detektiert und die Trenneinrichtung wird abhängig von den Abmessungen der Kathodenstrahlröhren in Position gebracht, um die Trennschnitte zwischen Frontglas und Konus zu vollziehen.

**[0011]** Als ein weiteres Beispiel sei hier noch DE 43 22 385 C1 aufgeführt und kurz umrissen: Zum Stand der Technik wird in jener Druckschrift beschrieben, wie die kompletten Bildröhren belüftet und zerkleinert werden. Anschließend werden die im Glasbruch befindlichen metallhaltigen Teile auf einer Förderstrecke abgeschieden. Die Reinigung der beschichteten Glasbruchstücke erfolgt im Chargenbetrieb in einer Spezialwascheinheit. Bei diesem Verfahren handelt es sich um einen rein mechanisch-physikalischen Prozess unter Einsatz von Prozesswasser. Nach der Reinigung durchläuft das Glas mehrere Trennstufen, in denen das gereinigte Glas von anhaftendem Feinschlamm und dem Prozesswasser getrennt wird.

**[0012]** Dieses bekannte Verfahren hat diverse Nachteile, die in der genannten Patentschrift noch näher erörtert sind und die durch die in der DE 43 22 385 C1 beschriebene Erfindung beseitigt werden sollen. Der dort beschriebenen Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung

zum Recycling von Bildröhren zu schaffen, die ein Zerspringen des Bildschirmteils während des Bearbeitungsprozesses weitgehend verhindern. Gemäß der dort beschriebenen Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass beim Recycling belüfteter Bildröhren, bei dem an verschiedenen Bearbeitungsstationen die Bildröhren durch Wärmeeinwirkung in Konus und Schirmteil aufgetrennt werden, die auf der Innenseite vorhandenen Beschichtungen entfernt und die erhaltenen Glasteile unterschiedlicher Zusammensetzung getrennt der Wiederverwendung zugeführt werden, wobei vor dem Durchlauf der Bildröhre durch die Bearbeitungsstationen der Schirmteil mit einer Schutzanordnung gegen Zerspringen in Einzelteile versehen wird. Einzelheiten dazu sind der Druckschrift DE 43 22 385 C1 zu entnehmen.

**[0013]** In einer weiteren Druckschrift, DE 93 10 599 U1 wird beschrieben, Bildröhren so aufzubereiten, dass Sonderabfälle möglichst vermieden werden und das Glasmaterial der Bildröhre einer Wiederverwendung zugeführt werden kann. Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Anlage, die eine Trennvorrichtung zur Trennung der Bildröhre in einer parallel zur Bildschirmenebene liegende Ebene aufweist, und bei der eine Waschvorrichtung vorgesehen ist, in der die beschichteten Innenwände der Bildröhrenteile mit einer Flüssigkeit hohen Drucks abwaschbar sind, und bei der eine Transportvorrichtung zur Verkettung von Trenn- und Waschvorrichtung vorgesehen ist.

**[0014]** Aus dieser Druckschrift ist unter anderem eine Fördervorrichtung zum Anfordern von gehäuselosen Bildröhren bekannt und auch eine Hubvorrichtung für bereits gehäuselose Bildröhren mit Hilfe von Vakuumsaugern ist dort beschrieben.

**[0015]** Keine der zitierten Druckschriften zeigt jedoch einen Lösungsansatz dafür, wie die zu recycelnden Bildröhren auf einfache Weise aus ihren Gehäusen entfernt werden können. In der Praxis von Recycling-Unternehmen erfolgt die Trennung von Gehäusen und Bildschirmen bis zum heutigen Tage durch Lösen von Verschraubungen und Spanneinrichtungen in mühsamer und zeitraubender manueller Arbeit.

#### Aufgabenstellung

**[0016]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens anzugeben, durch welches das Trennen von Gehäuse und Bildschirm vereinfacht wird, und durch die eine weitgehende Automatisierung dieses Trennvorgangs möglich wird.

**[0017]** Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und von einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 2 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung sind

den abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

**[0018]** Die besonderen Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung liegen in der vorteilhaften Abfolge folgender Verfahrensschritte:

Die Bildschirmgeräte werden derart positioniert, dass die Bildschirmseite einer Ausdrückvorrichtung zugewandt ist; ein axial verschiebbarer Hubstempel der Ausdrückvorrichtung wird in einer Ebene über dem Bildschirmgerät positioniert; der Hubstempel drückt in axialer Richtung den Bildschirm zumindest soweit nach hinten aus dem Gehäuse des Bildschirmgeräts, dass die Haltevorrichtungen zur Halterung des Bildschirms im Gehäuse zerstört werden und der Frontrahmen des Gehäuses freigegeben wird; eine Spreizvorrichtung greift in den frei gewordenen Frontrahmen des Bildschirmgeräts ein und spreizt ihn so weit, dass der Bildschirm in Richtung des Hubstempels dem Gehäuse entnehmbar ist; das Gehäuse und der Bildschirm werden der weiteren Entsorgung getrennt zugeführt.

**[0019]** Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens empfiehlt sich eine Vorrichtung, bei der die Bildschirmgeräte auf einem Tisch der Demontage-Station derart positionierbar sind, dass die Bildschirmseite einer Ausdrückvorrichtung zugewandt ist, wobei die Ausdrückvorrichtung einen Hubstempel aufweist, der an einem Portal derart verschiebbar angeordnet ist, dass er in einer Ebene über dem Bildschirmgerät positioniert werden kann, und bei der Hubstempel in einer zum Bildschirmgerät senkrechten Achse in Richtung des Bildschirms verfahrbar ist, wobei der Bildschirm durch den Hubstempel nach hinten zumindest soweit aus dem Gehäuse des Bildschirmgeräts drückbar ist, so dass die Haltevorrichtungen zur Halterung des Bildschirms im Gehäuse zerstört werden und der Frontrahmen des Gehäuses freigegeben wird, und bei der eine mit dem Hubstempel korrespondierende Spreizvorrichtung vorhanden ist, die in den frei gewordenen Frontrahmen des Bildschirmgeräts eingreift und ihn soweit spreizt, dass der Bildschirm mittels eines Vakuumbreifers in Richtung des Hubstempels dem Gehäuse entnehmbar ist.

**[0020]** Besonders vorteilhaft ist eine Vorrichtung, bei der die Demontage-Station über eine Fördereinrichtung zum Fördern der Bildschirmgeräte verfügt, wobei der Tisch bevorzugt Bestandteil dieser Fördereinrichtung ist.

**[0021]** Ferner ist eine Vorrichtung vorteilhaft, bei der die Ausdrückvorrichtung an einem Portal in mehreren rechtwinklig zueinander stehenden Koordinaten-Richtungen verschiebbar ist, wobei der Hubstempel senkrecht zur Achse der Bildschirmgeräte verschiebbar ist, und wenn der Hubstempel an seinem freien Ende wenigstens einen Vakuumbreifer auf-

weist, wobei es besonders vorteilhaft ist, wenn das Vakuum des Vakuumgreifers steuerbar ist.

[0022] Des Weiteren ist eine Vorrichtung vorteilhaft, bei der dem Hubstempel eine Spreizvorrichtung zugeordnet ist und die Spreizvorrichtung wenigstens zwei Spreizelemente aufweist, welche in einer Ebene, die sich im Wesentlichen senkrecht zur Hubrichtung des Hubstempels erstreckt, gegenläufig zueinander beweglich sind.

[0023] Noch vorteilhafter ist es, wenn die Spreizvorrichtung über vier Spreizelemente verfügt, welche in zwei senkrecht zueinander verlaufenden Koordinaten-Richtungen paarweise gegenläufig zueinander beweglich sind, und wenn die Spreizelemente als Spreizhaken ausgebildet sind.

[0024] Eine Vorrichtung ist dann besonders vorteilhaft, wenn der Hubstempel und die Spreizvorrichtung fluidisch, insbesondere hydraulisch betätigbar sind.

[0025] Außerdem ist es vorteilhaft, wenn die Fördereinrichtung über wenigstens eine Anfordereinrichtung zum Anfordern der Bildschirmgeräte und wenigstens eine Abfordereinrichtung zum getrennten Abfordern der Gehäuse und der Bildschirme verfügt.

[0026] Zur Automatisierung der Vorrichtung ist es günstig, wenn die Koordination der Abläufe in der Vorrichtung durch eine Steuereinrichtung erfolgt, und wenn die Steuereinrichtung programmierbar ist.

[0027] Vorteilhaft ist eine Vorrichtung, wenn sie stationär aufgebaut ist, aber auch eine mobil aufbaubare Vorrichtung kann vorteilhaft sein. Eine solche Vorrichtung ist besonders vorteilhaft ausgestaltet, wenn sie mobil auf einem Fahrzeug aufgebaut ist.

#### Ausführungsbeispiel

[0028] Mit Hilfe der Zeichnungen soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels nachfolgend noch näher erläutert werden.

[0029] Es zeigen

[0030] [Fig. 1](#) eine stark schematisierte Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

[0031] [Fig. 2](#) einen Ausschnitt aus der Vorrichtung gemäß [Fig. 1](#) entsprechend dem Stadium der ersten beiden Verfahrensschritte;

[0032] [Fig. 3](#) einen Ausschnitt aus der Vorrichtung gemäß [Fig. 1](#) entsprechend dem Stadium des dritten Verfahrensschritts;

[0033] [Fig. 4](#) einen Ausschnitt aus der Vorrichtung gemäß [Fig. 1](#) entsprechend dem Stadium des vier-

ten Verfahrensschritts;

[0034] [Fig. 5](#) einen Ausschnitt aus der Vorrichtung gemäß [Fig. 1](#) entsprechend dem Stadium des fünften Verfahrensschritts und

[0035] [Fig. 6](#) eine Demontage-Station auf einem Fahrzeug.

[0036] In [Fig. 1](#) ist stark schematisiert eine erfindungsgemäße Vorrichtung in Form einer Demontage-Station D zur Demontage von Bildschirmgeräten 2, insbesondere von Fernsehgeräten und/oder Computermonitoren dargestellt. Bei herkömmlichen Bildschirmgeräten 2 sind die Bildschirme 3 im Frontrahmen 4 eines Gehäuses 5 montiert und mittels Haltevorrichtungen 6 gehalten. Mit Hilfe einer Fördereinrichtung 7 werden die zu demontierenden Bildschirmgeräte 2 angefordert und auf einem Tisch 8 positioniert. Die Positionierung der Bildschirmgeräte 2 auf dem Tisch 8 erfolgt so, dass der Bildschirm 3 nach oben weist. Der Begriff „oben“ soll die Stellung des Bildschirms 3 bezeichnen, in der er einem Hubstempel 9 zugewandt ist, welcher sich an einem Portal 10 der Demontage-Station D befindet. Die Demontage-Station D besteht im wesentlichen aus einem Portal 10, das im Boden 11 einer nicht näher bezeichneten Recyclinganlage verankert ist.

[0037] An dieser Stelle sei aber besonders darauf hingewiesen, dass die Demontage-Station D nicht ausschließlich am Boden 11 einer Recyclinganlage verankert sein muss, auch eine mobile Demontage-Station ist vorstellbar. Eine derartige Demontage-Station könnte demgemäß auf einem Nutzfahrzeug montiert sein, was aber hier nicht ausdrücklich zeichnerisch dargestellt wird.

[0038] Das Portal 10 weist unter anderem wenigstens eine Quertraverse 12 auf, an welcher der Hubstempel 9 in mehreren Koordinaten einer Ebene verfahrbar befestigt ist. Der Hubstempel 9 ist mit Hilfe der Aufhängung am Portal 10 derart verfahrbar, dass er sich senkrecht über dem Tisch 8 positionieren lässt, auf dem sich ein Bildschirmgerät 2 befindet, wobei das Bildschirmgerät 2 mit dem Bildschirm 3 dem Hubstempel 9 zugewandt ist. Das Bildschirmgerät 2 wird mittels seines Gehäuses 5 am Tisch 8 abgestützt. Der Hubstempel 9 ist mit Hilfe von fluidisch arbeitenden Zylindern, beispielsweise Hydraulikzylindern 13, längs seiner Achse in Richtung des Doppelpfeils 14 verstellbar. Am Hubstempel 9 befindet sich in einer Ebene, die sich senkrecht zur Hubachse des Hubstempels 9 erstreckt, eine Spreizvorrichtung 15 mit Spreizelementen 16 und 17. Wie bereits angedeutet, ist die Hubachse des Hubstempels 9 durch den Doppelpfeil 14 definiert, und die Ebene, in der die Spreizelemente 16 und 17 arbeiten, verläuft senkrecht dazu. Die Spreizelemente 16 und 17 weisen an ihren dem Hubstempel 9 zugewandten Enden

Spreizhaken **18** und **19** auf. Die Spreizelemente **16** und **17** mit ihren Spreizhaken **18** und **19** werden bevorzugt von fluidisch arbeitenden Zylindern, beispielsweise Hydraulikzylindern **20** und **21** betätigt. Grundsätzlich sind aber auch andere Betätigungsarten wie Spindel/Mutter-Antriebe oder dergleichen vorstellbar. An seinem freien Ende trägt der Hubstempel **9** einen ansteuerbaren Vakuumbreifer **22**.

[0039] **Fig. 2** zeigt ausschnittsweise die Demontage-Station **D** mit ihren wichtigsten Komponenten. Gleiche oder gleichwirkende Elemente tragen in dieser und in den weiteren Figuren die gleichen Bezugszeichen wie in **Fig. 1**, so dass darauf Bezug genommen wird und Wiederholungen weitgehend vermieden werden können. Ein Bildschirmgerät **2** ist lage-richtig auf dem Tisch **8** positioniert. Der Hubstempel **9** steht senkrecht über dem Bildschirmgerät **2** und befindet sich damit in einer Bereitschaftsstellung zur Durchführung der weiteren Verfahrensschritte gemäß der Erfindung.

[0040] In **Fig. 3** ist die Demontage-Station **D** bei der Ausführung des dritten Verfahrensschritts stark schematisiert dargestellt. Der Hubstempel **9** ist in Richtung des Pfeils **14** abwärts gefahren und hat unter Berührung mit seinem Vakuumbreifer **22** den Bildschirm **3** abwärts gedrückt, die Halterungen **6** sind dabei zerstört worden und hängen ohne weitere Funktion beliebig im Gehäuse **5** herum. Der Hubstempel **9** taucht bei diesem Schritt soweit in den Frontrahmen **4** des Gehäuses **5** ein, dass die Spreizhaken **18** und **19** sich innerhalb des Frontrahmens **4** befinden. Der Hubstempel **9** und die Spreizvorrichtung **15** mit ihren Spreizelementen **16** und **17** sowie den Spreizhaken **18** und **19** sind dabei ebenso gestrichelt eingezeichnet wie der nach hinten aus dem Gehäuse **5** gedrückte Bildschirm **3**.

[0041] In der Darstellung von **Fig. 4** ist der vierte Verfahrensschritt gezeigt und es wird deutlich, dass die gestrichelt gezeichneten Spreizelemente **16** und **17** mit ihren Spreizhaken **18** und **19** in den Frontrahmen **4** des Gehäuses **5** eingegriffen und ihn soweit gespreizt haben, dass der Bildschirm **3** freiliegt.

[0042] In **Fig. 5** ist schließlich die letzte Phase des Demontageverfahrens gemäß der Erfindung dargestellt. Der Vakuumbreifer **22** des Hubstempels **9** hat den Bildschirm **3** angesaugt, gegriffen und aus dem Gehäuse **5** gehoben. Dabei hat sich der Hubstempel **9** in Richtung des Pfeils **14** zurückgezogen und die Spreizelemente **16** und **17** mit ihren Spreizhaken **18** und **19** sind aus dem Bereich des Frontrahmens **4** gelangt.

[0043] Eine weitere Bewegung des Hubstempels **9** in einer Ebene senkrecht zu seiner Hubrichtung wird nicht dargestellt, aber nach Maßgabe einer Steuereinrichtung **S** wird der Hubstempel **9** soweit in jener

Ebene verfahren, dass eine Entsorgung des Bildschirms **3** erfolgen kann. Die Entsorgung des Gehäuses **5** wird ebenfalls nicht näher dargestellt und erläutert, dies ist in das Belieben des Fachmanns gestellt und kann gegebenenfalls auch vollständig manuell durch Forttragen erfolgen.

[0044] In **Fig. 6** ist die Demontage-Station **D** auf einem Fahrzeug **23** angeordnet. Dieses Fahrzeug – hier als Anhänger realisiert – kann ein beliebiges Fahrzeug sein, also auch ein so genannter Selbstfahrer, ein Tieflader, ein Sattelzug oder auch ein Container-Fahrzeug, bei dem sich die Demontage-Station **D** in einem Container befindet und vom Fahrzeug beispielsweise in einer Sammelstelle abgesetzt wird, damit die Demontage von Bildschirmgeräten vor Ort erfolgen kann. Nach Beendigung einer solchen „vor Ort Demontage“ kann die Demontage-Station wieder aufgeladen und an einen anderen Ort transportiert werden.

#### Bezugszeichenliste

<b>D</b>	Demontage-Station
<b>S</b>	Steuereinrichtung
<b>1</b>	Ausdrückvorrichtung
<b>2</b>	Bildschirmgerät
<b>3</b>	Bildschirm
<b>4</b>	Frontrahmen
<b>5</b>	Gehäuse
<b>6</b>	Halterungen
<b>7</b>	Fördereinrichtung
<b>8</b>	Tisch
<b>9</b>	Hubstempel
<b>10</b>	Portal
<b>11</b>	Boden
<b>12</b>	Quertraverse
<b>13</b>	Hydraulikzylinder
<b>14</b>	Doppelpfeil
<b>15</b>	Spreizvorrichtung
<b>16</b>	Spreizelement
<b>17</b>	Spreizelement
<b>18</b>	Spreizhaken
<b>19</b>	Spreizhaken
<b>20</b>	Hydraulikzylinder
<b>21</b>	Hydraulikzylinder
<b>22</b>	Vakuumbreifer
<b>23</b>	Fahrzeug

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Demontage von Bildschirmgeräten, insbesondere von Fernsehgeräten und/oder Computermonitoren, bei denen Bildschirme im Frontrahmen eines Gehäuses montiert und mittels Haltevorrichtungen gehalten sind, gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte:

a. Die Bildschirmgeräte (**2**) werden derart positioniert, dass die Bildschirmseite (**3**) einer Ausdrückvorrichtung (**1**) zugewandt ist;

- b. Ein axial verschiebbarer Hubstempel (9) der Ausdrückvorrichtung (1) wird in einer Ebene über dem Bildschirmgerät (2) positioniert;
- c. Der Hubstempel (9) drückt in axialer Richtung den Bildschirm (3) zumindest soweit nach hinten aus dem Gehäuse (5) des Bildschirmgeräts (2), dass die Haltevorrichtungen (6) zur Halterung des Bildschirms (3) im Gehäuse (5) zerstört werden und der Frontrahmen (4) des Gehäuses (5) freigegeben wird;
- d. Eine Spreizvorrichtung (15) greift in den frei gewordenen Frontrahmen (4) des Bildschirmgeräts (2) ein und spreizt ihn so weit, dass der Bildschirm (3) in Richtung des Hubstempels (9) dem Gehäuse (5) entnehmbar ist;
- e. Das Gehäuse (5) und der Bildschirm (3) werden der weiteren Entsorgung getrennt zugeführt.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildschirmgeräte (2) auf einem Tisch (8) der Demontage-Station (D) derart positionierbar sind, dass die Bildschirmseite (3) einer Ausdrückvorrichtung (1) zugewandt ist, und dass die Ausdrückvorrichtung (1) einen Hubstempel (9) aufweist, der an einem Portal (10) derart verschiebbar angeordnet ist, dass er in einer Ebene über dem Bildschirmgerät (2) positioniert werden kann, und dass der Hubstempel (9) in einer zum Bildschirmgerät (2) senkrechten Achse in Richtung des Bildschirms (3) verfahrbar ist, wobei der Bildschirm (3) durch den Hubstempel (9) nach hinten zumindest soweit aus dem Gehäuse (5) des Bildschirmgeräts (2) drückbar ist, dass die Haltevorrichtungen (6) zur Halterung des Bildschirms (3) im Gehäuse (5) zerstört werden und der Frontrahmen (4) des Gehäuses (5) freigegeben wird, und dass eine mit dem Hubstempel (9) korrespondierende Spreizvorrichtung (15) vorhanden ist, die in den frei gewordenen Frontrahmen (4) des Bildschirmgeräts (2) eingreift und ihn soweit spreizt, dass der Bildschirm (3) mittels eines Vakuumgreifers (22) in Richtung des Hubstempels (9) dem Gehäuse (5) entnehmbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Demontage-Station (D) über eine Fördereinrichtung (7) zum Fördern der Bildschirmgeräte (2) verfügt, wobei der Tisch (8) bevorzugt Bestandteil dieser Fördereinrichtung (7) ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausdrückvorrichtung (1) an einem Portal (10) in mehreren rechtwinklig zueinander stehenden KoordinatenRichtungen verschiebbar ist, wobei der Hubstempel (9) senkrecht zur Achse der Bildschirmgeräte (2) verschiebbar ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Hubstempel (9) an seinem freien Ende wenigstens einen Vakuumgreifer (22) aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Vakuum des Vakuumgreifers (22) steuerbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass dem Hubstempel (9) eine Spreizvorrichtung (15) zugeordnet ist, und dass die Spreizvorrichtung (15) wenigstens zwei Spreizelemente (16, 17) aufweist, welche in einer Ebene, die sich im Wesentlichen senkrecht zur Hubrichtung des Hubstempels (9) erstreckt, gegenläufig zueinander beweglich sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Spreizvorrichtung (15) über vier Spreizelemente verfügt, welche in zwei senkrecht zueinander verlaufenden Koordinaten-Richtungen paarweise gegenläufig zueinander beweglich sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Spreizelemente (16, 17) als Spreizhaken (18, 19) ausgebildet sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Hubstempel (9) und die Spreizvorrichtung (15) fluidisch betätigbar sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Hubstempel (9) und die Spreizvorrichtung (15) hydraulisch betätigbar sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördereinrichtung (7) über wenigstens eine Anfordereinrichtung zum Anfordern der Bildschirmgeräte (2) und wenigstens eine Abfordereinrichtung zum getrennten Abfordern der Gehäuse (5) und der Bildschirme (3) verfügt.

13. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Koordination der Abläufe in der Demontage-Station (D) durch eine Steuervorrichtung (S) erfolgt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung (S) programmierbar ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Demontage-Station (D) stationär aufgebaut ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Demontage-Station (D) mobil aufbaubar ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Demontage-Station (D) auf einem Fahrzeug (23) aufgebaut ist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

FIG.1

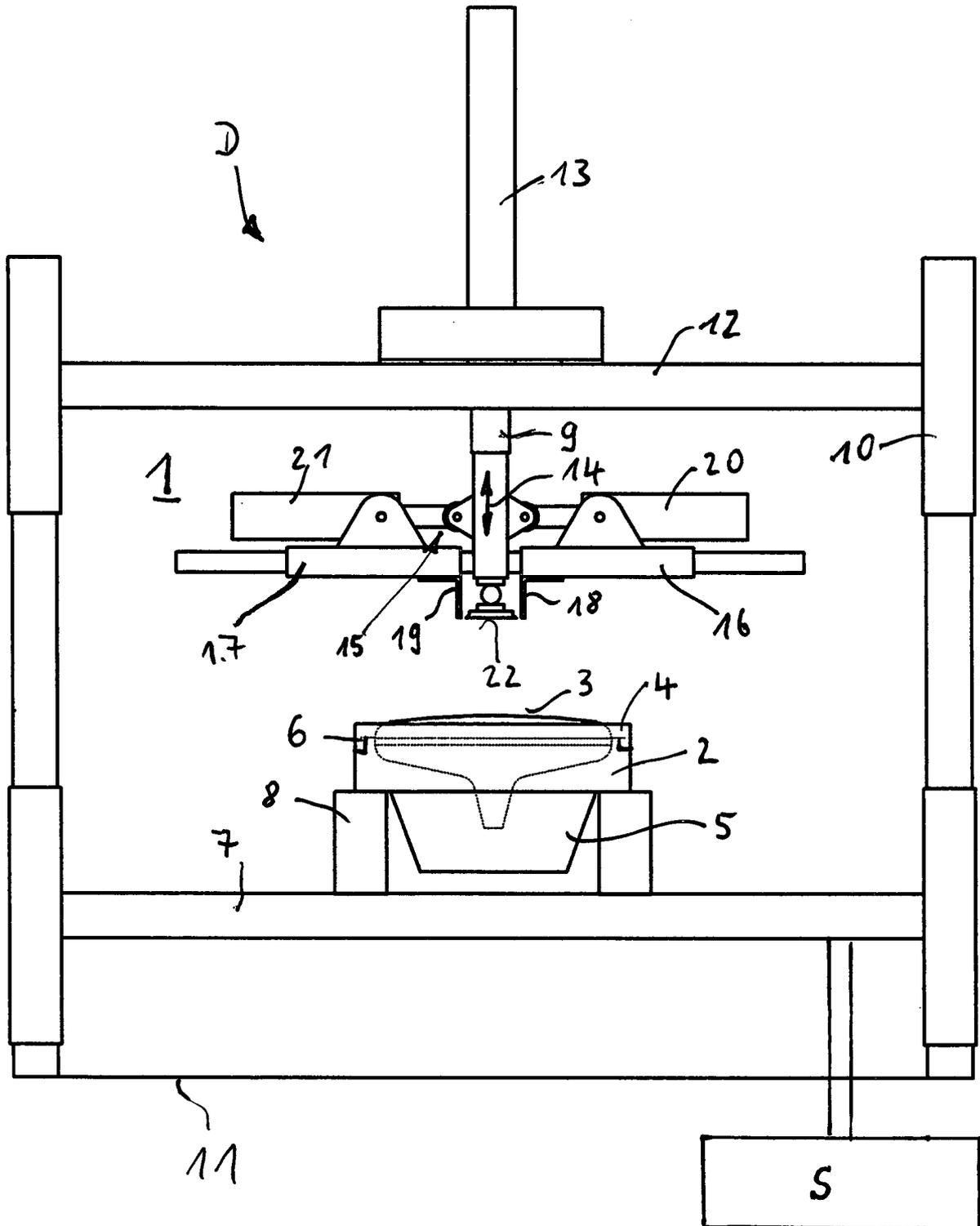


FIG.2

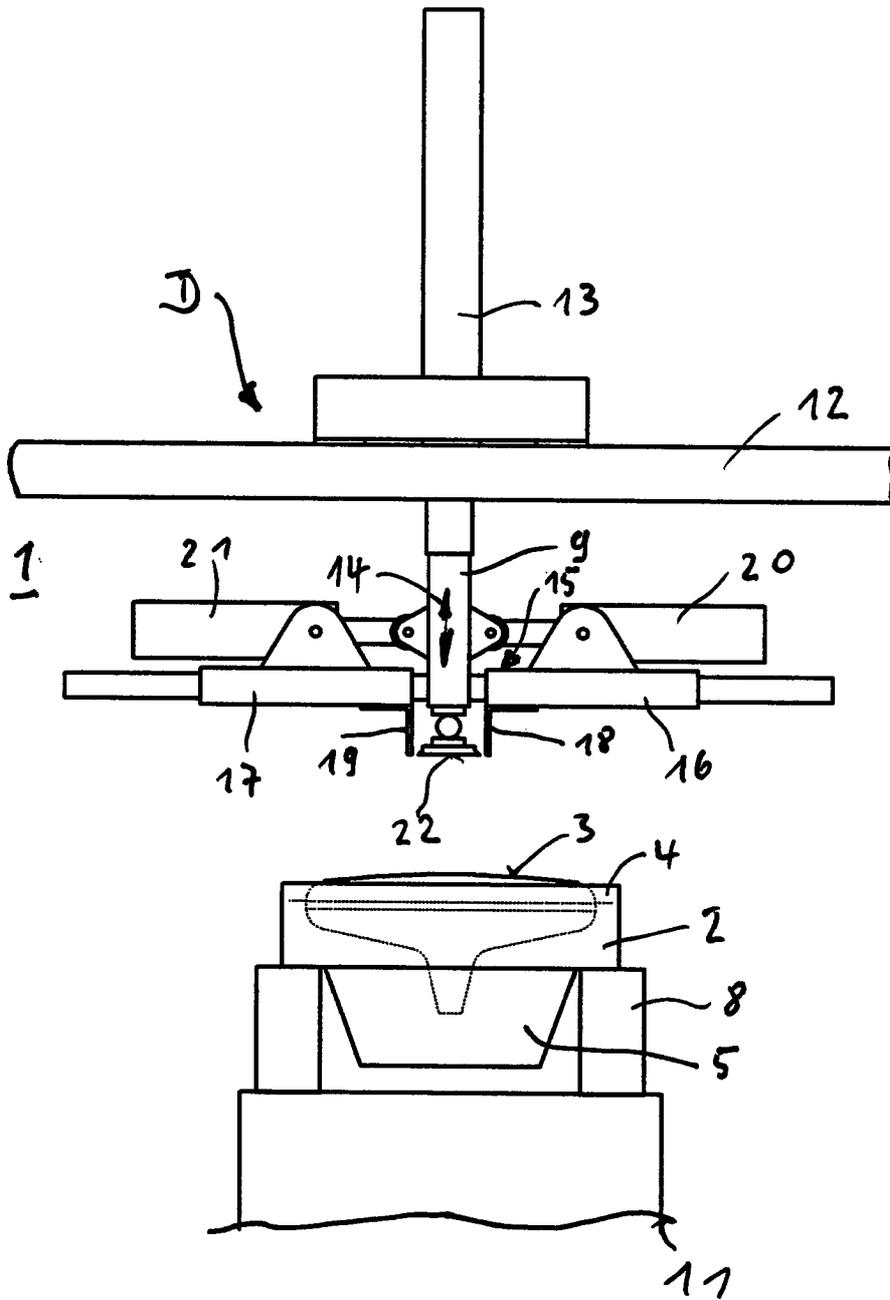


FIG. 3

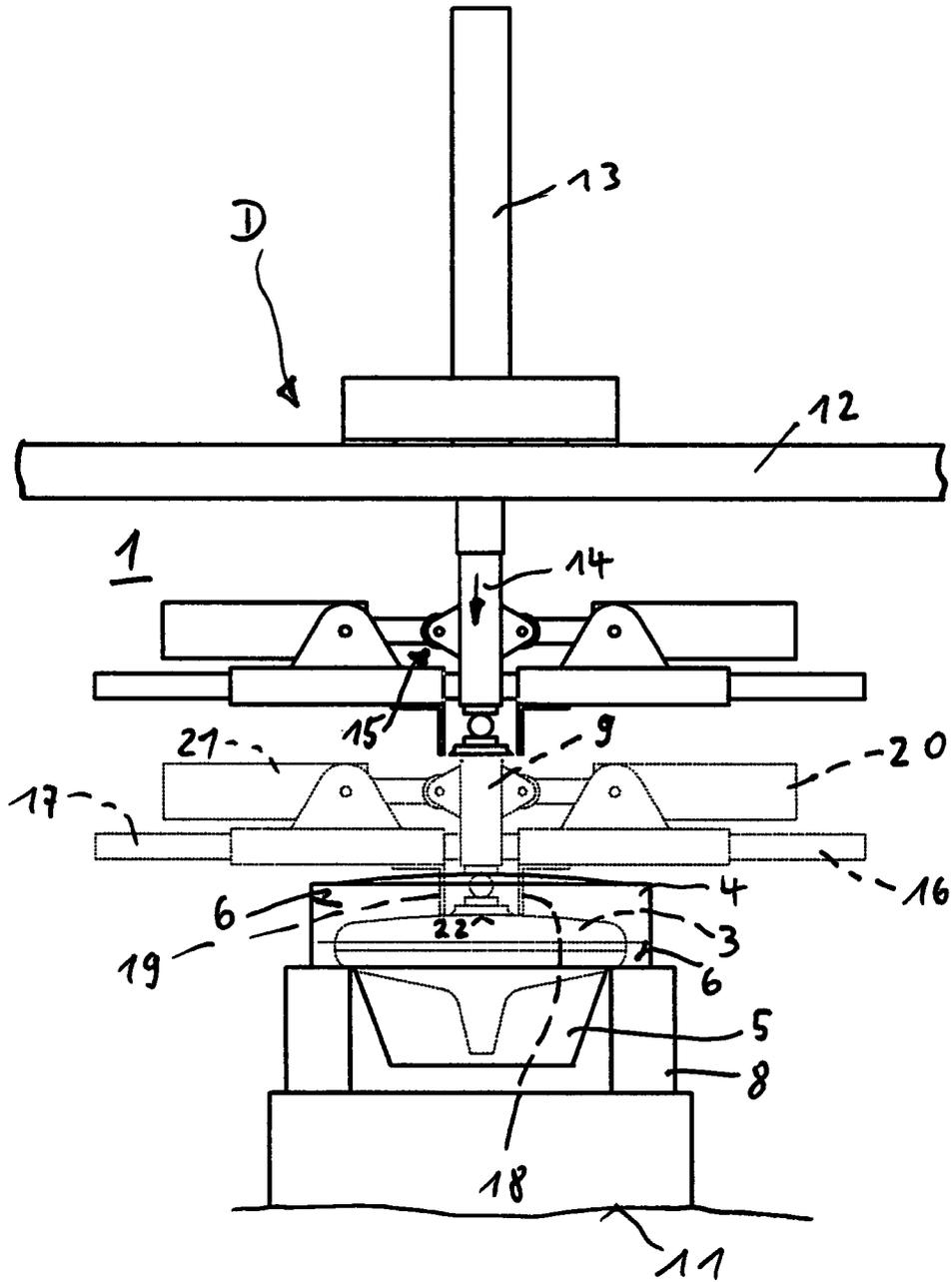


FIG. 4

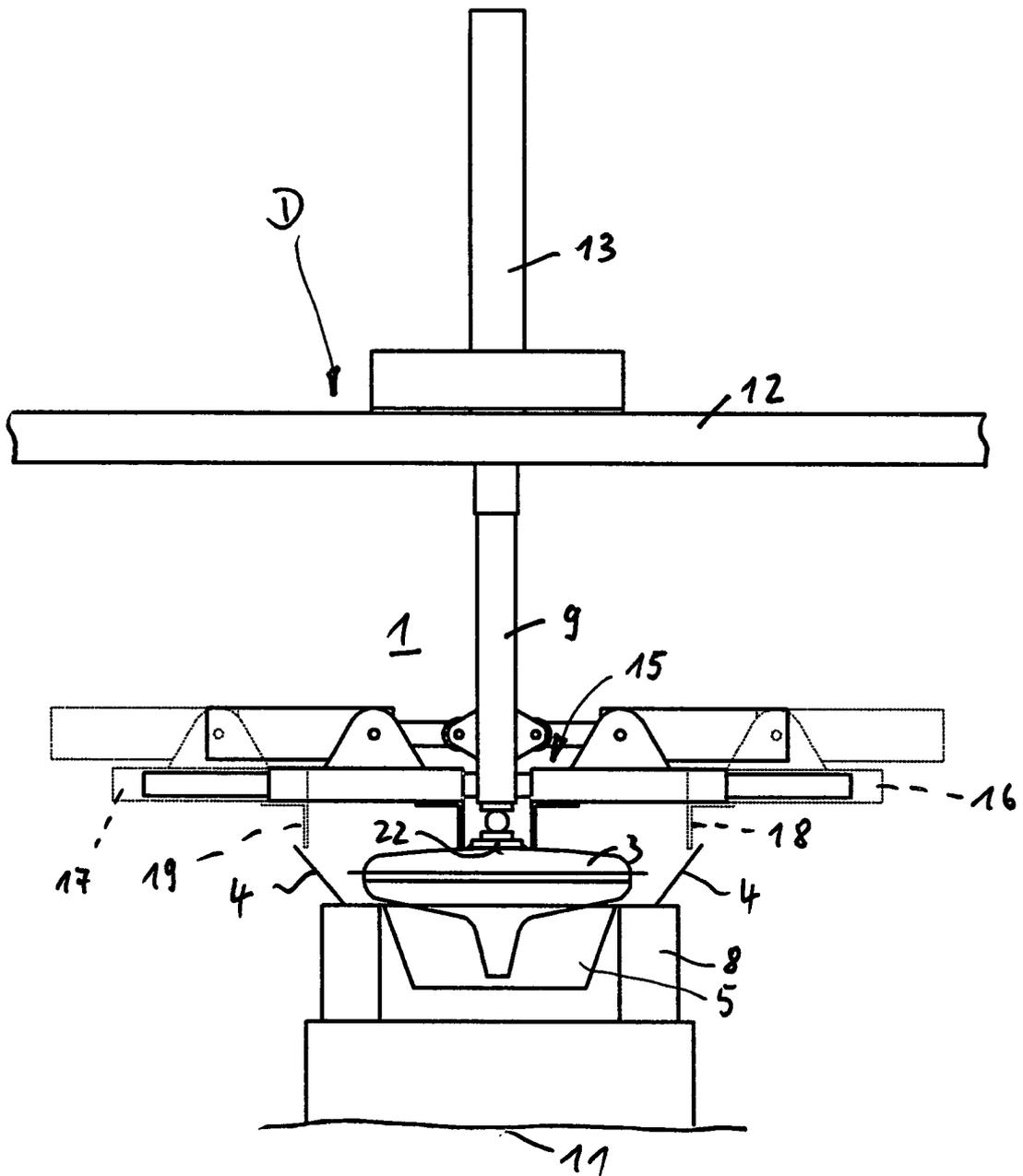


FIG. 5

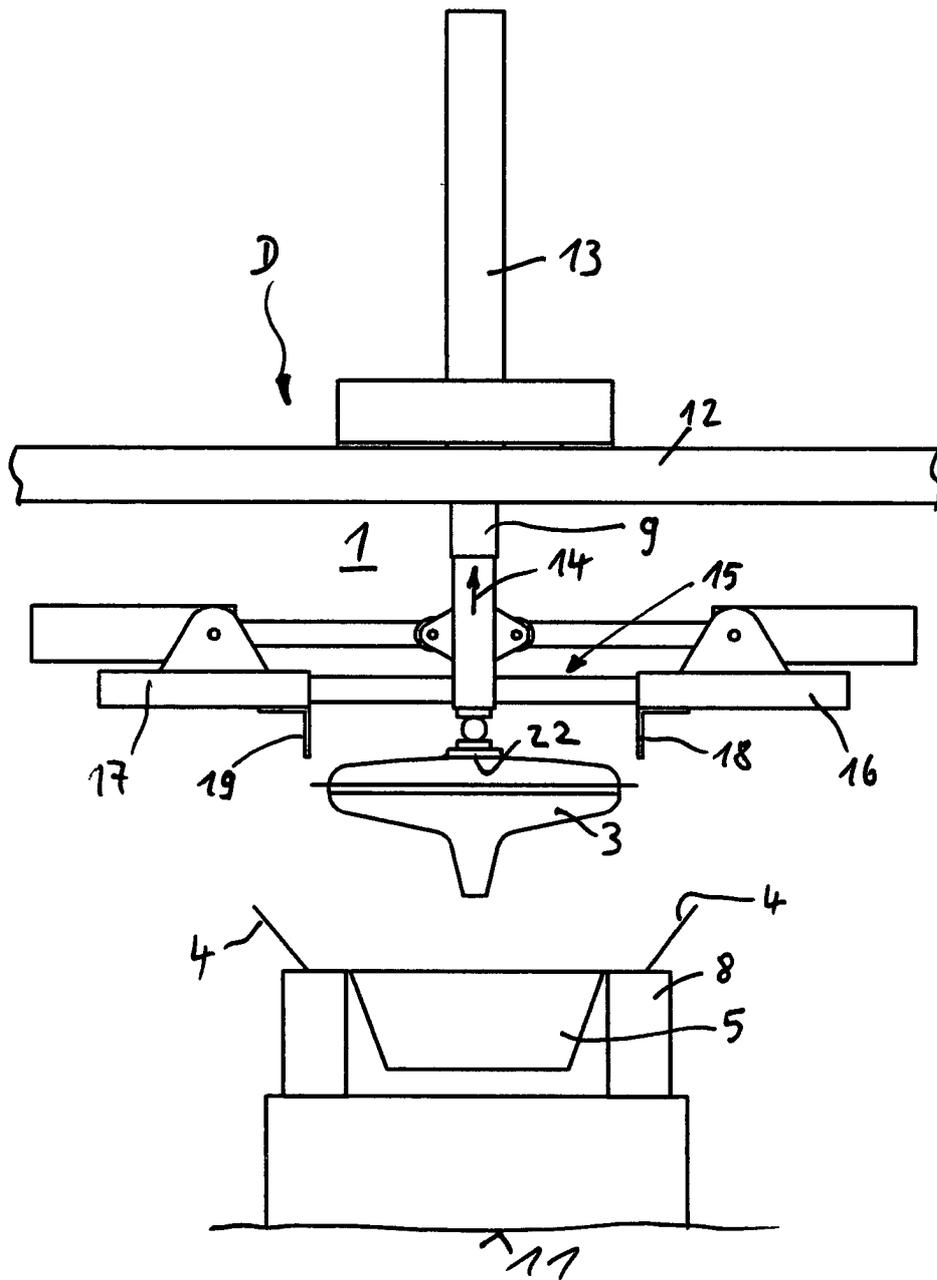


FIG. 6

