



Patent beschränkt
aufrechterhalten nach
§ 12 Abs. 3 ErstrG

DEUTSCHES PATENTAMT

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Aufrechterhaltung kann Einspruch eingelegt werden

(2.) Aktenzeichen:	(22) Anmeldetag:	(44) Veröff.-tag der DD-Patentschrift:	(45) Veröff.-tag der Aufrechterhaltung:
DDE 04 H / 324 345 3	29. 12. 88	22. 08. 90	21. 04. 94

(30) Unionspriorität:
—

(72) Erfinder: Baumann, Karl-Heinz, Dr.-Ing., 06366 Köthen, DE; Gniot, Manfred, 39104 Magdeburg, DE; Jarosch, Günter, 39128 Magdeburg, DE; Kloß, Fritz, 39124 Magdeburg, DE; Neuhäuser, Frieder, Dipl.-Ing., 39126 Magdeburg, DE; Rothe, Manfred, 39124 Magdeburg, DE; Seifert, Winfried, Dipl.-Ing., 39112 Magdeburg, DE; Wirsing, Rudolf, Dipl.-Ing., Dr. oec., 39106 Magdeburg, DE

(73) Patentinhaber: CAM Chemieanlagenbau GmbH Magdeburg, Schwiesastr. 6, 39124 Magdeburg, DE

(54) Verfahren und Vorrichtungen zur Baustellenmontage der Hubteile von Naßgasbehältern unter Verwendung von Montagesegmenten

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE-OS 2 219 334

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Baustellenmontage der Hubteile von Naßgasbehältern unter Verwendung von Montagesegmenten, die, bereits mit einem dauerhaften Anstrich versehen, einzeln aufgerichtet und bei einhübigem Behältern zu einem Mantelring verschraubt und ausgerichtet werden, wobei der Toleranzausgleich über die Veränderung des Durchmessers erfolgen kann, **dadurch gekennzeichnet**, daß zusätzlich zur Aufnahme von Ringspannungen über einseitig angebrachte Bohrungen (11) die einzelnen Mantelsegmente (7) untereinander durch Verschweißen an den Flanken der Bohrungen (11) verbunden werden und anschließend die Stiele (8) der Mantelsegmente (7) durch eine vertikale innere Dichtnaht (21) von mobilen Arbeitsbühnen aus verbunden werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Hubteilen von mehrhübigem Behältern mehrere, vorzugsweise zwei bis drei, Mantelsegmente (7) einzeln aufgerichtet und zu einem Montageblock (25) in unmittelbarer Nähe zur Einbaustelle verschraubt und die innere (21) und äußere Dichtnaht (22) verschweißt und anschließend auf den Fußring (6) bzw. die Schöpftasse (28) aufgesetzt werden, wobei nach Bedarf zwischen den Montageblöcken (25) ein Paßfeld zum Ausgleich von Toleranzen eingefügt wird, das durch den Einbau von Paßfeldsegmenten (28), die zum Unterschied zu den Mantelsegmenten (7) nicht über vertikale Stiele (8) als Begrenzungsprofile verfügen, geschlossen wird.
3. Vorrichtung zur Baustellenmontage der Hubteile von Naßgasbehältern unter Verwendung von Montagesegmenten, wobei jedes über die gesamte Mantelhöhe reichende Mantelsegment aus zwei Stielen, mehreren horizontalen Aussteifungsringen, die die beiden Stiele miteinander verbinden und aus einer Segmenthaut zusammengesetzt ist und die Stiele zum Verbinden mit Bohrungen versehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß am oberen Ende des Mantelsegmentes (7) Kopfplatten (16) mit Bohrungen (11) angeordnet sind, die als Anschlagpunkte für Transport und Montage sowie dem Anschluß der Dachsegmente (12) dienen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß an den Stielen (8) von jeweils zwei miteinander verbundenen Mantelsegmenten (7) der Teleskope (23) eine Verschleißschiene (30) angeordnet ist, die gleichzeitig als Führungsschiene dient.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Dachsegment (12) aus zwei Dachsparren (13), mehreren Aussteifungen (14), der Dachhaut (15) sowie einer Fußplatte (17) mit Bohrungen (11) besteht.
6. Vorrichtung nach Anspruch 3 und 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kopfplatten (16) und die Fußplatten (17) paßfähig übereinander angeordnet sind und durch Schrauben bei der Montage verbunden werden.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

Verfahren und Vorrichtungen zur Baustellenmontage der Hubteile von Naßgasbehältern unter Verwendung von Montagesegmenten

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Baustellenmontage von Naßgasbehältern und Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens, insbesondere zur Montage der Glocke bzw. von Glocke und Teleskopen von Naßgasbehältern unter Verwendung von Montagesegmenten.

Die Baustellenmontage der Hubteile von Großbehältern, beispielsweise des Mantels, des Daches und der Tasse der Glocke sowie des Mantels, der Schöpf- und der Haktasse der Teleskope erfolgt üblicherweise nach der Montage des Wasserbeckens, bestehend aus Beckenboden, Beckenmantel, Umgang und, soweit erforderlich, mit inneren Führungsschienen, durch Zusammenbau des unteren Ringträgers bzw. des Fußringes mit Versteifungsblech einschließlich der Führungsrollen der Glocke bei einhübigem bzw. des äußeren Teleskopes bei mehrhübigem Behältern. Anschließend werden die Stiele entsprechend der Führungsgerüststellung vertikal gestellt und mit horizontal angeordneten Profilen ausgestellt. Am oberen Ende werden die Stiele an die Haktasse der Teleskope bzw. an den Dacheckring der Glocke angeschlossen. Die verbleibenden offenen Felder werden mit vorgerundeten Blechen geschlossen, die mit den vertikalen Stielen und den Ringversteifungen verschweißt werden. Das Glockendach wird in der Regel zu ebener Erde aus dem Dachgespärre und der Dachhaut teilweise vormontiert und mit einem oder mehreren schweren Hebezeugen auf dem Glockenmantel abgesetzt.

Diese Montageweise erfordert umfangreiche Schweißarbeiten auf der Baustelle, wobei im Bereich der Glockenaußennähte in beengtem Raum unter erheblichen Erschwernissen gearbeitet werden muß; automatische Schweißverfahren sind nur bedingt anwendbar. Weiterhin ergibt sich neben der langen Baustellenmontagezeit auch ein umfangreicher Prüfaufwand. Der gravierende Nachteil ist jedoch, daß der Korrosionsschutz für die Hubteile erst nach dem Ziehen der Glocke und dem Einrüsten des Glockeninnenraumes in der erforderlichen Qualität aufgebracht werden kann. Dazu sind unter Baustellenbedingungen sowohl das Sandstrahlen als auch ein mehrschichtiger Farbauftrag durchzuführen.

In der DE-OS 2219334 ist bereits ein Behälter beschrieben, dessen Mantel aus einzelnen Segmenten besteht, die durch Verschraubung miteinander verbunden sind und einzeln aufgerichtet werden. Diese Segmente reichen über die gesamte Mantelhöhe und verfügen über je zwei Stiele, die mit Bohrungen zum Verbinden versehen sind, sowie eine Segmenthaut; und sie können mit horizontalen Aussteifungen versehen sein.

Als Montageelemente für die unterschiedlichen Hubteile von Großbehältern wurden diese Segmente nicht eingesetzt, da aufwendige und schwierige Montagearbeiten zum Anschluß der Segmente an Fußringe, Ringträger, Führungsschienen und Führungsrollen sowie Dacheckringe bzw. Dachsegmente bei der Glocke erforderlich waren.

Ziel der Erfindung ist die Schaffung eines Montageverfahrens einschließlich der Vorrichtungen, das mit dem Einsatz von in der Werkstatt oder auf der Baustelle mit hoher Paßgenauigkeit vorgefertigter, vor der Montage konservierbarer, transportfähiger, großflächiger Montagesegmente durch eine erhebliche Senkung der Baustellenmontagezeit, der Schweißzeit und des Aufwandes für Montagehilfsmaterial, Konservierung und Rüstungen die Baustellenmontage der Hubteile von Naßgasbehältern einschließlich deren Konservierung in kurzen Fristen ermöglicht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Montageverfahren und Vorrichtungen zu entwickeln, mit dem die Herstellung der Teleskop- und Glockenmäntel und Glockendächer von stehenden zylindrischen Großbehältern aus Stahl sowie weiterer Hauptgruppen insbesondere bei Naßgasbehältern durch die Verwendung von großflächigen, vorgefertigten und konservierten Montagesegmenten innerhalb kürzester Fristen erreicht werden kann.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß nach dem Einmessen und der Markierung der Mitte des Beckenbodens und des Innenradius des zu montierenden Hubteles die Führungselemente, beispielsweise Rollenböcke, ausgelegt, auf Höhe gebracht und ausgerichtet werden. Anschließend werden bei einhübligen Naßgasbehältern der Fußring bzw. die Schöpftasse des Teleskops bei mehrhübligen Behältern ausgelegt und mit den Führungselementen verschweißt. Bei einhübligen Naßgasbehältern werden danach die bereits mit einem dauerhaften Anstrich versehenen Mantelsegmente einzeln aufgerichtet, zu einem Mantelring verschraubt und ausgerichtet, wobei der Toleranzausgleich über die Veränderung des Durchmessers erfolgen kann. Zur Aufnahme von Ringspannungen werden die einzelnen Mantelsegmente untereinander über einseitig angebrachte Bohrungen durch Verschweißen an den Flanken der Bohrungen verbunden. Schließlich werden die Stiele der Mantelsegmente durch eine vertikale innere Dichtnaht z. B. von mobilen Arbeitsbühnen aus verbunden. Der hohe Wiederholgrad ermöglicht in der Werkstatt die wirtschaftliche Anwendung von drehbaren Schweißvorrichtungen, die ein beidseitiges Schweißen unter Anwendung hochproduktiver Schweißverfahren gestattet, ohne daß das Montagesegment umgespannt werden muß. Die Qualitätskontrolle, die bei den bisher üblichen Verfahren auf der Baustelle erfolgen muß, kann durch den Einsatz der Montagesegmente teilweise in die Werkstatt verlagert werden, so daß eine Minimierung des Kontrollaufwandes auf der Baustelle eintritt.

Durch den Einsatz von auf Vorrichtungen gefertigten Montagesegmenten, sowohl Mantelsegmenten als auch Dachsegmenten, mit einem hohen Wiederholgrad wird eine hohe Paßgenauigkeit und Formtreue erzielt.

Diese hohe Formtreue wird auf die Herstellung der Hauptbaugruppen bei der Baustellenmontage übertragen, indem die Montagesegmente vor dem Verschweißen untereinander überwiegend verschraubt, ggf. durch Schweißpunkte geheftet werden. Das Ausschweißen der Dichtnähte insbesondere bei den zylindrischen Mänteln erfolgt erst nach Vormontage der gesamten Hauptbaugruppe am Einbauort. Durch diese Verfahrensweise ist ein gleichmäßiges Eintragen der Spannungen und Verformungen aus der Schrumpfung garantiert.

Durch die Verwendung der Montagesegmente und deren leichte Montierbarkeit infolge der Verschraubung kann die Einsatzzeit mobiler Hebezeuge auf ein Minimum gesenkt werden.

Der Aufbau einer stationären Rüstung ist nicht erforderlich, weil die Schraubenverbindungen und im weiteren die Schweißnähte durch mobile Rüstungen wie Hubbühnen leicht zugänglich sind.

Insbesondere bei Hubteilen von Naßgasbehältern besteht die bekannte Möglichkeit, die innere Dichtnaht von der Arbeitsbühne, die im Inneren des Behälters aufgestellt wird, auszuschweißen. Die äußere Dichtnaht wird nur soweit geschweißt, wie das betreffende Hubteil zur Erzielung der Dichtheit in das Beckenwasser eintauchen muß. Die äußere Dichtnaht wird wegen der schlechten Zugänglichkeit im Montagezustand erst geschweißt, wenn die Hubteile durch inneren Überdruck infolge Füllung mit Luft hochgefahren werden.

Beim Einsatz von Montagesegmenten, aber auch beim Einsatz vertikaler und horizontaler Aussteifungen herkömmlicher Konstruktionen, ist je nach deren äußeren Konturen eine Übertragung der auftretenden Zugspannungen über die minimale Anzahl der Schrauben nicht möglich, so daß hier zur Übertragung der Zugspannungen in die die Montagesegmente begrenzenden Stiele Bohrungen eingebracht werden, deren Kanten mit einer Kehlnaht mit dem angrenzenden Montagesegment verschweißt werden.

Durch den Einsatz von über die gesamte Behälterhöhe reichenden vertikal angeordneten Montagesegmenten bei zylindrischen Mänteln steigt der Anteil der vertikalen Schweißnähte, die auf der Baustelle zu schweißen sind. Dagegen sinkt der Anteil der horizontalen Schweißnähte. Die Bedingungen für den Einsatz von teilautomatisierten und automatisierten Schweißverfahren werden dadurch erheblich verbessert.

Den Einsatz der Montagesegmente ermöglicht eine Endkonservierung der Bauteile außer im Einflußbereich der Montage-Schweißnähte vor der Montage zu ebener Erde. Dadurch wird eine hohe Parallelität im zeitlichen Ablauf erreicht, die sich wesentlich auf die Montagezeitverkürzung auswirkt. Arbeiterschwernisse, die sich aus der Konservierung einschließlich der Untergrundvorbehandlung durch Strahlen in den engen Spalten zwischen den Hubteilen ergeben, werden weitestgehend abgebaut. Die aufwendige Entfernung des Strahlmittels aus den Zwischenräumen und den Tassen wird erheblich reduziert. Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß bei den Teleskopen von mehrhübligen Naßgasbehältern mehrere vorgefertigte und konservierte Mantelsegmente in unmittelbarer Nähe der Einbaustelle einzeln aufgerichtet und zu einem Montageblock verschraubt werden. Ein solcher Montageblock besteht vorzugsweise aus zwei bis drei Mantelsegmenten. Im Anschluß an das Zusammenfügen des Montageblockes werden sowohl die innere als auch die äußere Dichtnaht verschweißt. Die Montageblöcke werden daraufhin auf dem Fußring bzw. auf der Schöpftasse aufgesetzt. Nach Bedarf wird bei dem Zusammenbau des Teleskops aus den Montageblöcken ein Paßfeld um Ausgleich von Toleranzen eingefügt. Zum Schluß der Montage wird das Paßfeld durch Einbau von Paßfeldsegmenten geschlossen. Die Paßfeldsegmente verfügen im Unterschied zu den Mantelsegmenten nicht über vertikale Stiele als Begrenzungsprofile.

Die einzelnen Mantelsegmente sind seitlich durch vertikale Stiele begrenzt; mehrere horizontale Aussteifungsringe verbinden die beiden Stiele, und eine Segmenthaut vervollständigt die Zusammensetzung der Mantelsegmente. Am oberen Ende der Stiele sind mit Bohrungen versehene Kopfplatten angeordnet, die als Anschlußpunkte für Transport und Montage sowie dem Anschluß der Dachsegmente dienen.

Zwischen den Stielen von jeweils zwei miteinander verbundenen Mantelsegmenten befindet sich eine Verschleißschiene, die gleichzeitig als Führungsschiene dient.

Gegenstand der Erfindung ist weiterhin das Dachsegment der Glocke, bestehend aus zwei Dachsparren, mehreren Aussteifungen und der Dachhaut sowie einer mit Bohrungen versehenen Fußplatte. Beim Zusammenbau der Glocke werden die Kopfplatten der Mantelsegmente und die Fußplatten der Dachsegmente durch Verschrauben miteinander verbunden.

Die Erfindung soll nachstehend an zwei Beispielen näher erläutert werden. Die dazugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1: Ausschnitt aus einem einhübligen Naßgasbehälter

Fig. 2: Mantelsegment

Fig. 3: aufgerichtete und gefügte Mantelsegmente für einen Glockenmantel

Fig. 4: Einzelheit „B“ gem. Figur 3

Fig. 5: Darstellung der Verbindung zwischen Mantel und Dachsegment

Fig. 6: Ausschnitt aus einem mehrhübligen Naßgasbehälter

Fig. 7: aufgerichtete und gefügte Montageblöcke mit Aussparung für Paßfeldsegment für einen Teleskopmantel

Fig. 8: Schnitt A-A gem. Figur 7.

Die Prinzipdarstellung nach Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt aus dem Glockenmantel. Bei der Baustellenmontage einer Glocke eines einhübligen Naßgasbehälters ergibt sich folgender Ablauf:

Nach der Fertigstellung des Beckens, bestehend aus Beckenboden 1, Beckenmantel 2, Beckenumgang 3 und inneren Führungsschienen 4, erfolgt das Auslegen der unteren Führungselemente 5 auf dem Beckenboden 1. Daraufhin wird der Fußring 6 über den Führungselementen 5 ausgelegt, eingemessen, ausgerichtet und mit den Führungselementen 5 verschweißt. Nun erfolgt der Abriß für die Mantelsegmente 7 auf dem Fußring 6.

Die über die gesamte Mantelhöhe reichenden Mantelsegmente 7 bestehen aus zwei vertikalen Stielen 8, die durch mehrere horizontale Aussteifungsringe 9 miteinander verbunden sind, sowie aus der Segmenthaut 10.

Das erste Mantelsegment 7 wird nachfolgend in das Becken gehoben, aufgerichtet und auf dem Fußring 6 ausgerichtet abgesetzt. Das untere Ende wird am Fußring 6 geheftet. Am oberen Ende wird das Mantelsegment 7 durch Distanzstücke am Beckenmantel 2 gehalten. Danach können je nach den Bedingungen der Baustelle einseitig oder beidseitig weitere Mantelsegmente 7 aufgerichtet und jeweils mit dem vorhergehenden Mantelsegment 7 bis zum Schließen des Mantels verschraubt werden. Der Toleranzausgleich erfolgt erforderlichenfalls über die Veränderung des Durchmessers. Zur Aufnahme von Ringspannungen im Montagezustand können die einzelnen Mantelsegmente 7 über einseitig in den Stielen 8 angebrachte Bohrungen 11 durch Kehlnähte miteinander verbunden werden.

Danach kann der Mantel gegebenenfalls nochmals ausgerichtet werden. Nach dem Heften der Mantelsegmente untereinander erfolgt das Montieren der Dachsegmente 12 auf der einen Seite durch Verschrauben der Paare der Kopfplatte 16 mit den Fußplatten 17 der Dachsegmente 12 und auf der anderen Seite durch Ablegen auf dem Kronenring 18, der vom Mittelmast 19 gestützt wird. Zum besseren Toleranzausgleich verhält sich die Anzahl der vorgefertigten Dachsegmente 12 zu den Mantelsegmenten 7 wie 1:2. Die offenen Dachfelder werden durch vorgefertigte Dachhäute 15 nach dem Einsetzen der Aussteifungen 14, die nach Fertigstellung des Daches 20 einen Polygonring ergeben, geschlossen. Danach erfolgt das Schweißen der vertikalen inneren Dichtnähte 21 über die gesamte Länge sowie der äußeren Dichtnähte 22 im unteren Bereich sowie die Montage und das Verschweißen des Dacheckringes. Alle Montage- und Schweißarbeiten können von mobilen Arbeitsbühnen aus durchgeführt werden, so daß stationäre Rüstungen entfallen können.

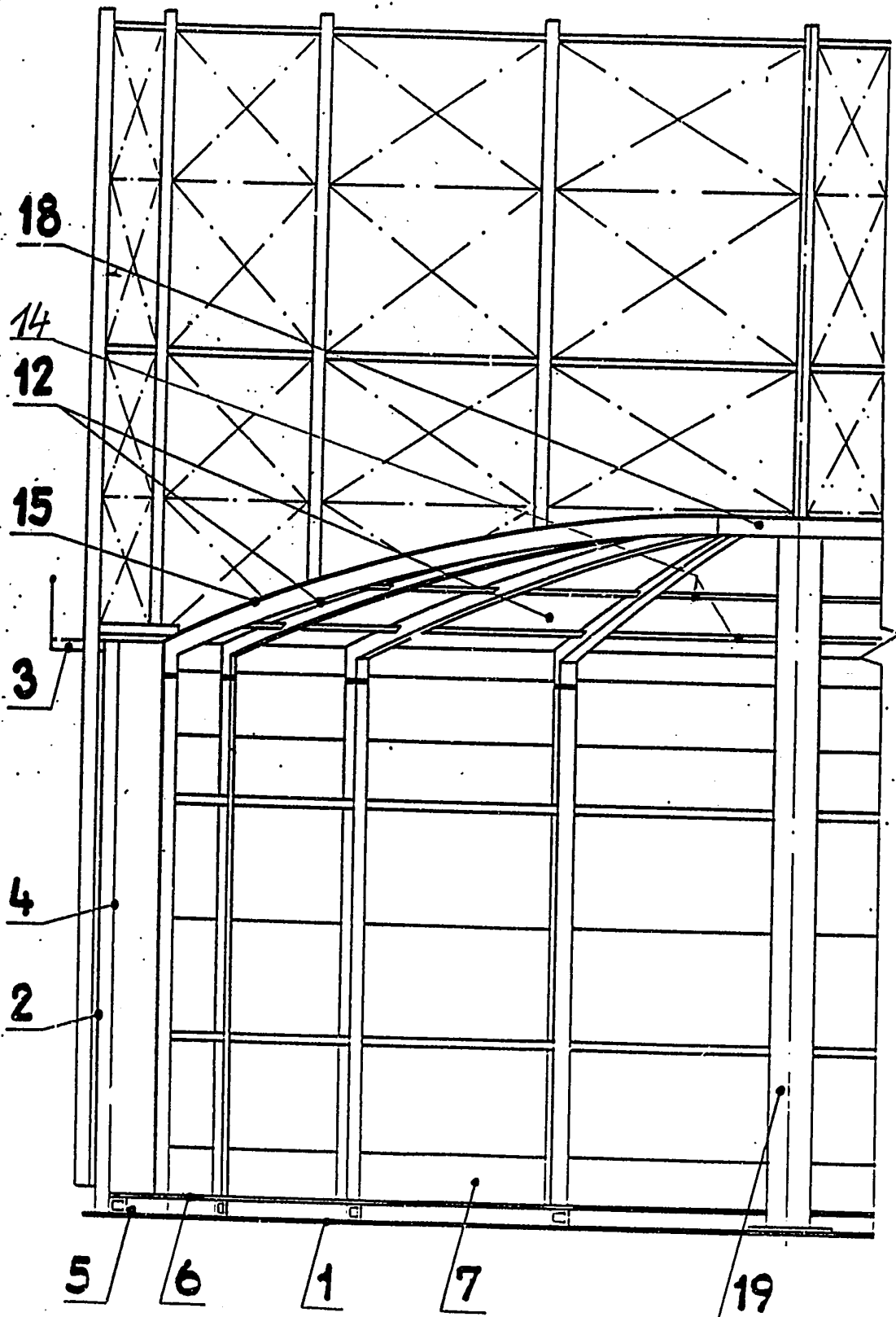
Nach vollständigem Schließen des Daches 20 werden während der Probefahrt die äußeren Dichtnähte 22 vom Beckenumgang 3 aus geschweißt, so daß dadurch Rüstungen und Schweißungen in engen Räumen entfallen, was sich besonders günstig auf die Produktivität und die Arbeitsbedingungen für das Montagepersonal auswirkt.

Die Baustellenmontage von Teleskopen und Glocke bei mehrhübligen Naßgasbehältern wird wie folgt durchgeführt:

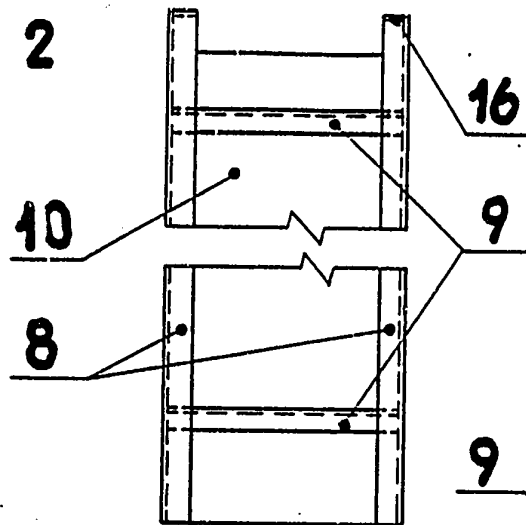
Bei mehrhübligen Naßgasbehältern kommt es besonders darauf an, daß der Lauf der Hubteile gut untereinander abgestimmt ist und zur eindeutigen Kraftübertragung die jeweiligen Führungselemente 5 der einzelnen Hubteile hintereinander auf einem radialen Strahl liegen. Der Möglichkeit des Toleranzausgleichs ist deshalb besondere Beachtung zu schenken.

Die konservierten Mantelsegmente 7 für die Mäntel der Teleskope 23 bzw. für die Glocke 24 werden zu zwei bis drei Stück außerhalb der endgültigen Einbaustelle zu einem Montageblock 25 durch Verschraubung 26 vormontiert und die innere 21 und äußere Dichtnaht 22 zwischen den vormontierten Mantelsegmenten 7 verschweißt. Der Montageblock 25 wird danach auf den Fußring 6 beim äußeren Teleskop 23 bzw. auf die aus über zwei oder mehr Felder reichende Schöpftassensegmente montierte und anschließend verschweißte Schöpftasse 27 bei den inneren Teleskopen 23 oder der Glocke 24 aufgesetzt, ausgerichtet und mit dieser verschweißt. Am oberen Ende wird er unter Zuhilfenahme von Distanzstücken am Beckenmantel 2 abgestützt. Der nächste und die noch folgenden Montageblöcke 25 werden zum Ausgleich eventuell auftretender Toleranzen im Abstand von einer Montagesegmentbreite in der gleichen Art und Weise aufgesetzt wie der erste Montageblock 25. Danach erfolgt das Schließen des Paßfeldes durch ein Paßfeldsegment 28. Anschließend wird die Montage der ebenfalls aus Segmenten bestehenden Haktasse 29 der Teleskope 23 vorgenommen und diese mit den Mantelsegmenten 7 verschweißt. Die Fertigstellung des Daches 20 der Glocke 24 erfolgt wie beim einhübligen Naßgasbehälter beschrieben.

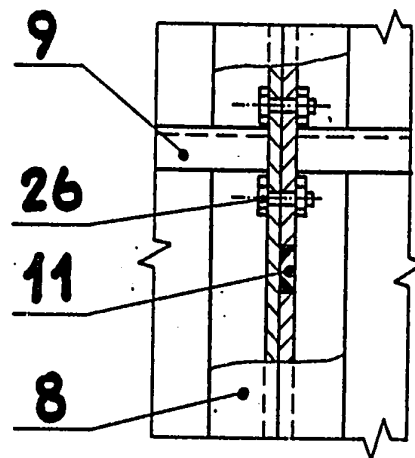
Figur 1



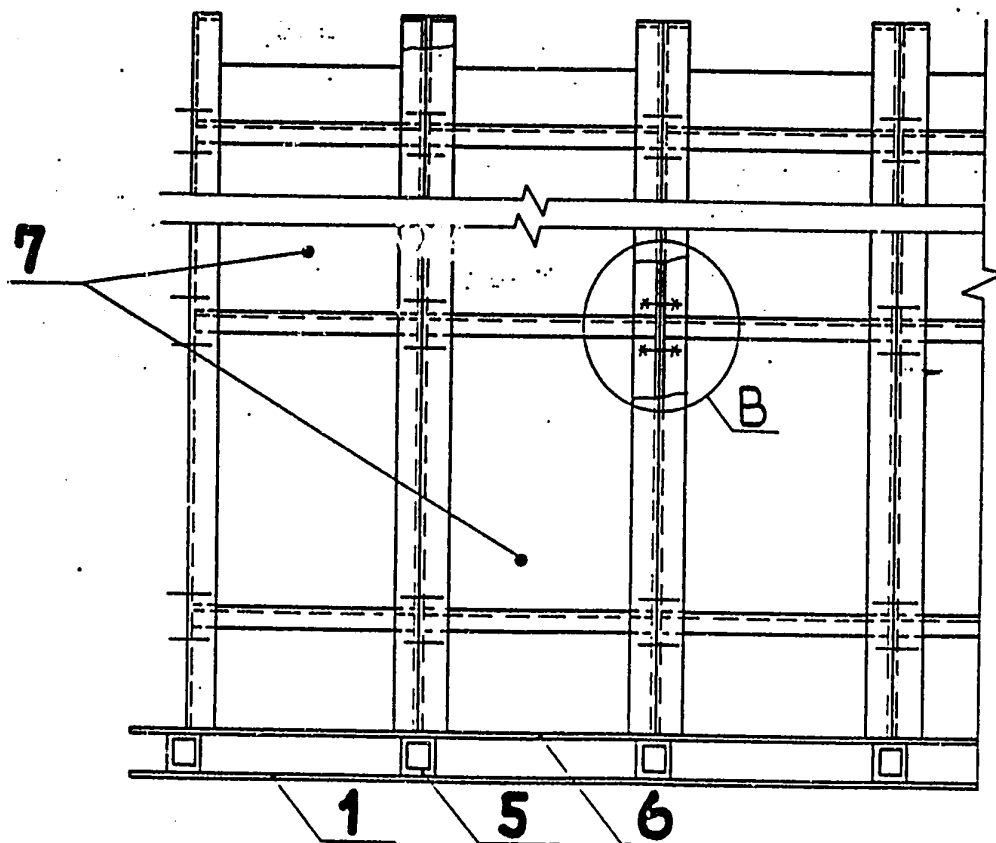
Figur 2



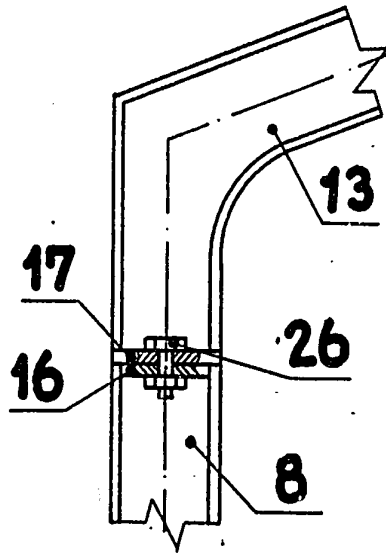
Figur 4
Einzelheit B



Figur 3

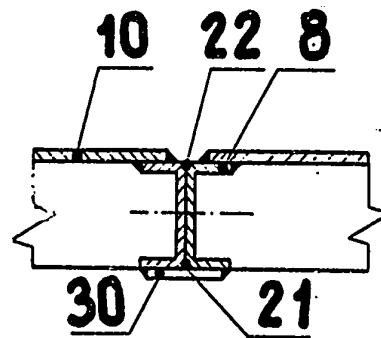


Figur 5

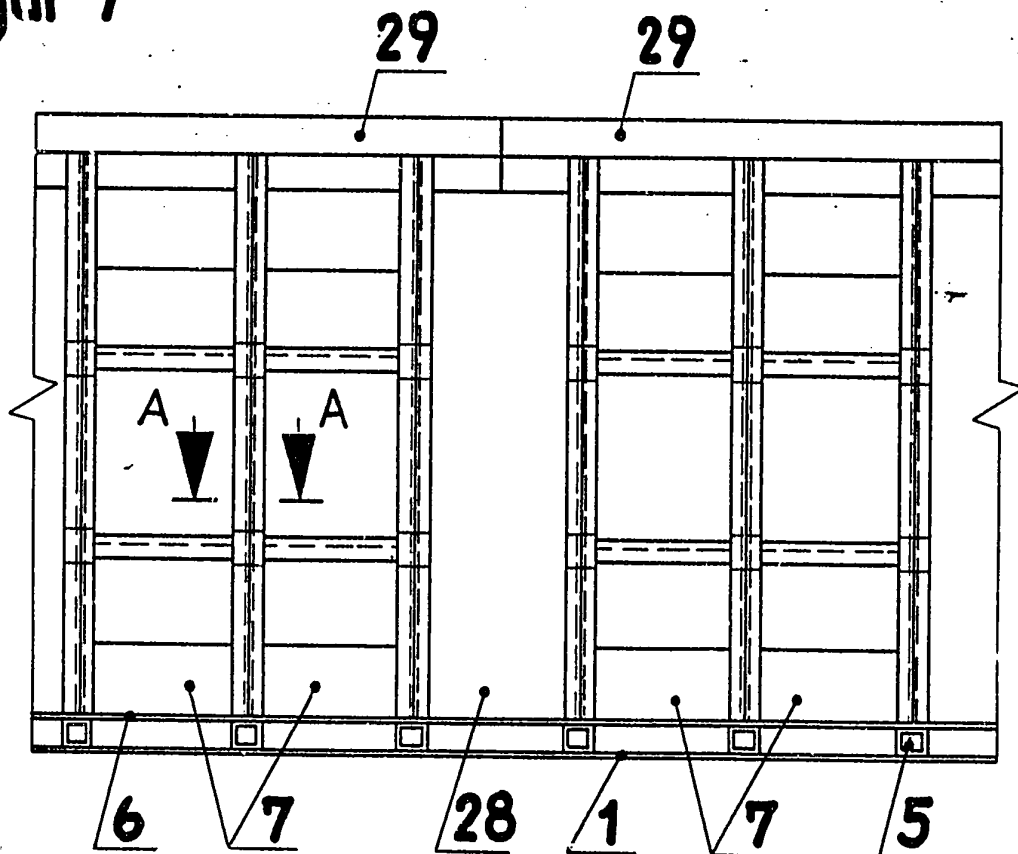


Figur 8

Schnitt A-A



Figur 7



Figur 6

