

Patentschrift

(21)

(51)

(56)

(73)

(72)

(74)

(54)

(57)



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vakuumvorrichtung zum Trocknen, insbesondere von Maschinenkomponenten oder Lebensmitteln, mit einer Kammer in Form eines zylindrischen Rohrstutzens, der mit seinen offenen Enden zwischen zwei Abschlussplatten lagefixiert ist, wobei an zumindest einer Abschlussplatte eine mittels einer Tür verschließbare Ladeöffnung vorgesehen ist.

[0002] Derartige Vakuumvorrichtungen werden beispielsweise zum Trocknen von Maschinenkomponenten, wie etwa Fahrzeugteilen, eingesetzt. Noch warme Teile erfahren eine Siedepunktabsenkung im Vakuum, welche die Trocknung bewirkt. Der grundsätzliche Aufbau einer Vakuumvorrichtung nach dem Stand der Technik sieht einen Rohrstutzen vor, der als Trockenkammer dient, und welcher zwischen zwei meist rechteckigen Flanschplatten eingeschweißt ist. Die Flansch- oder Abschlussplatten weisen jeweils verschließbare Belade- bzw. Entladeöffnungen auf. Die Verweilzeiten im Vakuum und damit die Taktzeiten sind sehr gering und betragen oft nur jeweils 40 Sekunden. Obwohl es sich nur um ein „Grobvakuum“ handelt (beispielsweise 20 mbar), wird der bisher geschweißte Aufbau durch den raschen Druckwechsel stark beansprucht. Bei einer Verwendung der gebräuchlichen Schweißkonstruktion über längere Zeiträume kommt es zu einer unvermeidlichen Rissbildung, wodurch die Lebensdauer der Anlage herabgesetzt bzw. der Wartungsaufwand mit den damit verbundenen Kosten und Standzeiten erhöht ist.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es nun, die oben genannten Nachteile zu beseitigen und eine Vakuumvorrichtung zu schaffen, welche auch langfristig den auftretenden Lastwechseln standhält, wobei der Aufbau möglichst einfach und kostengünstig gehalten werden soll.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Abschlussplatten in den einander zugewandten Flächen Ringnuten im Durchmesser des Rohrstutzens aufweisen, in welche die offenen Randabschnitte des Rohrstutzens vorzugsweise mit radialem Spiel eingesetzt und mit den Ringnuten verklebt sind. Diese Ausführungsform hat sich in überraschender Weise als besonders stabil herausgestellt und hält auch langfristig den häufigen Lastwechseln ohne Rissbildung stand. Die Abschlussplatten können günstig aus Aluminium gefertigt werden, wobei die entsprechenden Ringnuten einfach eingefräst werden. Ein Spiel bis etwa 2 mm in der Ringnut zu dem eingesetzten Rohrstutzen ist dabei vorteilhaft, und im Hinblick auf die Eigendynamik während des Betriebs zweckmäßig. Der Rohrstutzen wird beispielsweise aus rostfreiem Stahl gefertigt, wobei die zylindrische Form eine besonders hohe Stabilität gegenüber dem angelegten Vakuum aufweist.

[0005] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist es vorgesehen, dass der Klebstoff zur Verbindung des Rohrstutzens mit den Abschlussplatten in der jeweiligen Ringnut ein elastischer Kleber, beispielsweise ein silanterminierter Polymerkleber auf Polyurethanbasis ist. Der elastische Kleber sorgt für eine sichere mechanische Verbindung zwischen den Abschlussplatten und dem Rohrstutzen, sowie für die Dichtheit der gebildeten Kammer und erlaubt im Rahmen des vorhandenen Spiels in der Ringnut auch eine elastische Bewegung der Bauteile zueinander bei auftretenden Lastwechsel, wodurch die Anlage für deutlich mehr Arbeitszyklen verwendbar ist, als die bisherige geschweißte Konstruktion.

[0006] Es ist ferner ein Merkmal der vorliegenden Erfindung, dass die Abschlussplatten außerhalb des Rohrstutzens mittels mehrerer Stützelemente miteinander verbunden sind. Die zusätzlichen Stützelemente, beispielsweise vier Träger in den Eckbereichen der Abschlussplatten, dienen einerseits der besseren Druckverteilung auf den Abschlussplatten bei angelegtem Vakuum und ermöglichen andererseits die Montage der Vorrichtung auf einem Untergestell oder innerhalb einer Anlage. Dadurch wird auch verhindert, dass Anschraub- oder Schweißverbindungen direkt an der aus Rohrstutzen und Abschlussplatten gebildeten Kammer angebracht werden müssen, welche sich ja im Lastfall leicht verformt. Risse und Materialschäden durch unkontrollierte Spannungen werden somit vermieden.

[0007] Dabei ist es ein weiteres Merkmal der vorliegenden Erfindung, dass die Tür an der Abschlussplatte als eine in Führungsschienen geführte Schiebetür ausgebildet ist, welche parallel zur Abschlussplatte verschiebbar ist und im geschlossenen Zustand die Ladeöffnung dicht abdeckt. Diese bevorzugte Türform ist einfach zu realisieren und bei angelegtem Vakuum besonders einfach abzudichten.

[0008] Vorteilhafterweise ist es dabei ein weiteres Merkmal der vorliegenden Erfindung, dass an beiden Abschlussplatten Ladeöffnungen mit entsprechenden Türen vorgesehen sind. Um innerhalb einer automatisierten Anlage eingebunden zu sein, ist es vorteilhaft, wenn die Vorrichtung von einer Seite beschickt und von der anderen Seite entladen werden kann.

[0009] Schließlich ist es ein Merkmal der Erfindung, dass im Inneren der Kammer Einsatzelemente montierbar sind, welche der Verkleinerung des Innenraums der Kammer dienen. Wenn kleinere Teile getrocknet werden sollen, ist es vorteilhaft das Kammervolumen zu reduzieren, wodurch weniger Energie für das Anlegen des Vakuums verbraucht wird und die Arbeitszyklen beschleunigt werden.

[0010] Die Erfindung wird nun näher anhand der beiliegenden Zeichnungen beschrieben, wobei

[0011] Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vakuumvorrichtung zeigt und

[0012] Fig. 2 einen Längsschnitt durch die Vakuumvorrichtung aus Fig. 1 zeigt.

[0013] Die in der Fig. 1 dargestellte Vakuumvorrichtung umfasst einen Rohrstutzen 2, in dessen Innerem eine Kammer 1 ausgebildet ist. An den beiden offenen Enden des zylindrischen Rohrstutzens 2 befinden sich Abschlussplatten 3 mit Ladeöffnungen 5, welche über Türen 4 verschließbar sind. Die Türen 4 sind als Schiebetüren ausgebildet, die entlang von Führungsschienen 8 parallel zu den Abschlussplatten 3 verschiebbar sind. Die Abschlussplatten 3 sind außer über den Rohrstutzen 2 noch über Stützelemente 7 an der Außenseite des Rohrstutzens 2 miteinander verbunden.

[0014] Die Vakuumvorrichtung dient vorwiegend dem Trocknen von Maschinenkomponenten, beispielsweise von Fahrzeugteilen, kann aber auch in anderen Gebieten, wie bei der Trocknung von Lebensmitteln eingesetzt werden. Hierzu wird über die Ladeöffnung 5 das zu trocknende Teil in die Kammer 1 eingebracht. Zum leichteren bzw. automatisierten Be- und Entladen der Kammer sind in der Kammer 1 auch Fördereinrichtungen, wie beispielsweise Förderrollen 10 vorgesehen. Nachdem das zu trocknende Teil in der Kammer 1 ist, werden die Türen 4 vor die Ladeöffnungen 5 bewegt und in der Kammer 1 wird mittels einer Pumpe 11 ein Vakuum erzeugt. Nachdem der Trockenzyklus abgeschlossen ist, wird wieder der normale Luftdruck hergestellt und das Teil über die Entladeöffnung 5 entnommen.

[0015] In Fig. 2 ist im Längsschnitt der Vakuumvorrichtung die Verbindung zwischen Rohrstutzen 2 und Abschlussplatten 3 gut zu erkennen. In den Abschlussplatten 3 befinden sich Ringnuten 6, welche dem Durchmesser und Umriss des Rohrstutzens 2 entsprechen, und welche zur Aufnahme der freien Endabschnitte des Rohrstutzens 2 dienen. Die Ringnuten 6 sind dabei in ihrer Breite mit einem Spiel zum Rohrstutzen 2 ausgebildet, wodurch eine gewisse Bewegung zwischen den Abschlussplatten 3 und dem Rohrstutzen 2 beim Lastwechsel zwischen Vakuum und normalem Luftdruck ermöglicht ist. Zur Verbindung und Abdichtung zwischen dem Rohrstutzen 2 und den Abschlussplatten 3 befindet sich in den Ringnuten 6 ein elastischer Kleber, vorzugsweise ein silanterminierter Polymerkleber auf Polyurethanbasis.

[0016] Damit rasche Arbeitszyklen möglich sind und weniger Energie für das Anlegen des Vakuums notwendig ist, wenn kleinere Teile getrocknet werden sollen, kann der Innenraum der Kammer 1 auch durch verschiedene Einsatzelemente 9 verkleinert werden, wie dies beispielsweise in Fig. 2 angedeutet ist, wo der obere Luftraum der Kammer 1 durch das Einsatzelement 9 ausgefüllt ist. Durch die erfindungsgemäße Konstruktion hat sich in überraschender Weise herausgestellt, dass der besonders einfache und kostengünstig herzustellende Aufbau der Vakuumvorrichtung hinsichtlich der Haltbarkeit bestehenden Lösungen mit verschweißten Tei-

len überlegen ist, da durch die elastische Klebeverbindung eine Rissbildung vermieden wird. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist somit nicht nur in der Anschaffung günstiger sondern hat auch eine längere Lebensdauer sowie eine geringere Wartungsanfälligkeit und damit verbunden weniger Standzeiten.

Patentansprüche

1. Vakuumvorrichtung zum Trocknen, insbesondere von Maschinenkomponenten oder Lebensmitteln, mit einer Kammer (1) in Form eines zylindrischen Rohrstutzens (2), der mit seinen offenen Enden zwischen zwei Abschlussplatten (3) lagefixiert ist, wobei an zumindest einer Abschlussplatte (3) eine mittels einer Tür (4) verschließbare Ladeöffnung (5) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abschlussplatten (3) in den einander zugewandten Flächen Ringnuten (6) im Durchmesser des Rohrstutzens (2) aufweisen, in welche die offenen Randabschnitte des Rohrstutzens (2) vorzugsweise mit radialem Spiel eingesetzt und mit den Ringnuten (6) verklebt sind.
2. Vakuumvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klebstoff zur Verbindung des Rohrstutzens (2) mit den Abschlussplatten (3) in der jeweiligen Ringnut (6) ein elastischer Kleber, beispielsweise ein silanterminierter Polymerkleber auf Polyurethanbasis ist.
3. Vakuumvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abschlussplatten (3) außerhalb des Rohrstutzens (2) mittels mehrerer Stützelemente (7) miteinander verbunden sind.
4. Vakuumvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tür (4) an der Abschlussplatte (3) als eine in Führungsschienen (8) geführte Schiebetür ausgebildet ist, welche parallel zur Abschlussplatte (3) verschiebbar ist und im geschlossenen Zustand die Ladeöffnung (5) dicht abdeckt.
5. Vakuumvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass an beiden Abschlussplatten (3) Ladeöffnungen (5) mit entsprechenden Türen (4) vorgesehen sind.
6. Vakuumvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Inneren der Kammer (1) Einselemente (9) montierbar sind, welche der Verkleinerung des Innenraums der Kammer (1) dienen.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

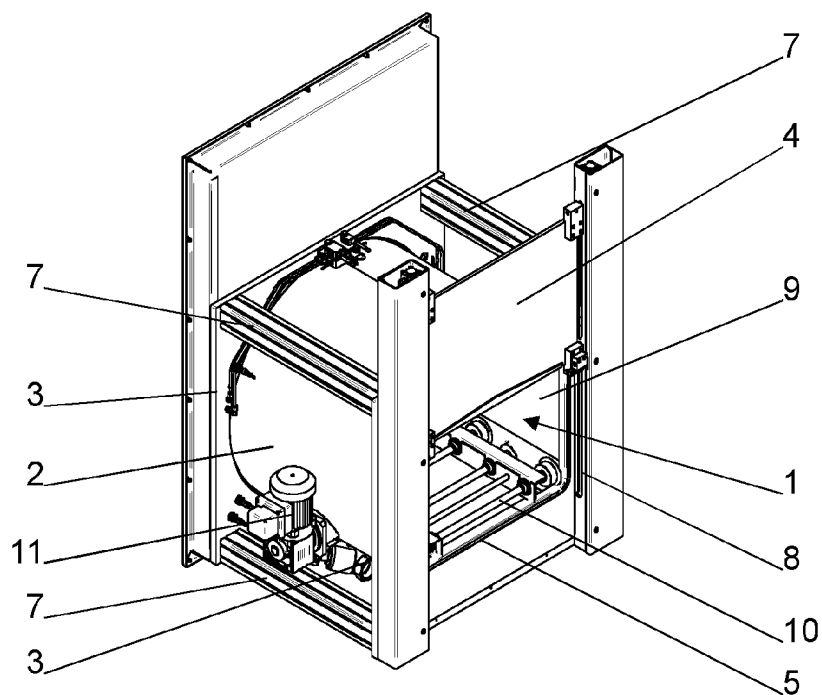


Fig. 2

