
Rundtisch mit Klemmbremse

Beschreibung:

- Die Erfindung betrifft einen Rundtisch mit einer Bremsvorrichtung, insbesondere umfassend ein stationäres Gehäuse und einen gegenüber dem stationären Gehäuse um eine zentrale Rotationsachse drehbar gelagerten Schalt-
- 5 teller zur Aufnahme eines Werkstücks, wobei zwischen dem stationären Gehäuse und dem drehbar gelagerten Schaltteller mindestens eine von einer klemmenden Position in eine nicht klemmende Position betätigbare Klemmbremse ausgebildet ist und wobei die Klemmbremse ein Federelement zum Betätigen eines Bremsklotzes umfasst sowie ein Mittel zum Aufbringen einer

veränderlichen Kraft auf das Federelement, wobei das Mittel zumindest eine in Richtung der Federkraft des Federelements steuerbare, insbesondere in der Größe einstellbare Kraft mittelbar oder unmittelbar auf den Bremsklotz ausüben kann.

- 5 Ein Rundtisch, um Werkstücke gemäß dem technischen Gebiet der Erfindung zu positionieren, ist bereits aus der DE 20 2014 103 937 U1 bekannt. Rundtische werden insbesondere eingesetzt als Schwenk- oder Positionierachse sowie als Werkstückträger in Werkzeugmaschinen, aber auch im Bereich von Montageaufgaben. Rundtisch-Einheiten sind inzwischen in hoch-
- 10 präzisen Maschinen als wesentliche Bestandteile integriert. So sind zum Beispiel Rundtische für Werkzeugmaschinen bekannt, die schrittweise weitergeschaltet und nach jedem Teilschritt festgeklemmt werden, damit die Bearbeitung des oder der Werkstücke in einer definierten Position im Stillstand des Rundtisches erfolgen kann. Typischerweise erfolgt die Klemmung dieser
- 15 Rundtische durch eine oder mehrere auf den äußeren Tischumfang oder in der Nähe desselben einwirkende Klemmvorrichtungen. Solche Klemmvorrichtungen werden entweder rein mechanisch oder hydraulisch betätigt. Durch die Betätigung treten entsprechende Kräfte auf, die in die Bauteile des Tisches eingeleitet werden. Erfolgt zum Beispiel eine unmittelbare Klemmung
- 20 des Tellers eines Rundtisches, so kann sich der Teller des Tisches verziehen, was zu Positionsungenauigkeiten führt. Nachteilig und problematisch bei dieser Art der Klemmung ist der Umstand, dass die Klemmvorrichtungen nur an einzelnen Punkten angreifen und daher zur sicheren Festlegung des Tisches eine sehr große punktuelle Kraft erforderlich ist, wodurch ein Verziehen des Tisches auftreten kann.
- 25

Ein weiterer Nachteil bekannter Klemmvorrichtungen ist die mangelnde Sicherheit für das Bedienpersonal, da bei Ausfall der elektrischen und/oder mechanischen Versorgung keine Klemmwirkung mehr herrscht. Dieser Umstand hat zur Folge, dass speziell bei hohen Gewichten und Maschinenträg-

heitsmomenten ein zusätzlicher Aufwand für Sicherheitseinrichtungen benötigt wird.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung vorbesagte Nachteile zu überwinden und einen Rundtisch bereitzustellen, der eine verbesserte

5 Klemmung mit erhöhten Sicherheitsvorkehrungen für Ausfälle der elektrischen und/oder mechanischen Versorgung bereit stellt und gleichzeitig mit hoher Positioniergenauigkeit betrieben werden kann.

Diese Aufgaben werden gelöst mit einer Merkmalskombination gemäß Patentanspruch 1.

10 Erfindungsgemäß wird daher ein Rundtisch vorgeschlagen, der ein stationäres Gehäuse und einen gegenüber dem stationären Gehäuse, um eine zentrale Rotationsachse drehbar gelagerten Schaltteller zur Aufnahme eines Werkstücks umfasst. Zwischen dem stationären Gehäuse und dem drehbar gelagerten Schaltteller ist mindestens eine von einer klemmenden Position in

15 eine nicht klemmende Position betätigbare Klemmbremse ausgebildet. Die Klemmbremse umfasst ein Federelement zum Betätigen eines Bremsklotzes sowie ein Mittel zum Aufbringen einer veränderlichen Kraft auf das Federelement. Ferner kann das Mittel zumindest eine in Richtung der Federkraft des ersten Federelements steuerbare, insbesondere in der Größe einstellbare

20 Kraft mittelbar oder unmittelbar auf den Bremsklotz ausüben. Dabei ist günstig, dass die Klemmbremse die Rotation des Schalttellers verzögern kann bzw. den Schaltteller gegen eine Rotation gegenüber dem stationären Gehäuse fixieren kann. Diese Anordnung verbessert die Klemmung und dadurch kann die Anlage mit einer höheren Positioniergenauigkeit betrieben

25 werden.

In einer vorteilhaften Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass das besagte Mittel auch eine entgegen der Federkraft des Federelements steuerbare

Kraft auf den Bremsklotz ausüben kann. Auf diese Weise kann der drehbar gelagerte Schaltteller aus der Klemmung gelöst werden, sobald die steuerbare Kraft die Federkraft des Federelements überschreitet.

Vorzugsweise ist der Rundtisch so ausgebildet, dass die Klemmbremse eine
5 Bremsscheibe und eine Bremsfeder aufweist. Dabei stellt die Bremsfeder das Federelement dar.

In einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist günstigerweise vorgesehen, dass die Bremsfeder unter Vorspannung in der Klemmbremse ausgebildet ist, sodass in einem Zustand bei dem der Drehtisch und dessen aktiven Ag-
10 gregate spannungsfrei bzw. nicht betriebsbereit sind oder alternativ auch in einem betriebsbereiten Zustand eine Federkraft den Bremsklotz gegen die Bremsscheibe presst und sich die Klemmbremse in der klemmenden Position befindet. Dies hat zur Folge, dass der Grundzustand der Klemmbremse die klemmende Position ist und somit z. B. zur Montage von Werkstücken
15 keine zusätzliche Kraft zum Fixieren des Schalttellers aufgebracht werden muss. Dieser Zustand wird als „normally closed“ bezeichnet, da unabhängig vom Vorhandensein einer hydraulischen Bremse, einer Betriebsbereitschaft oder auch im Fall des Ausfalls einer Spannungs- oder Betriebsmittelversorgung die Bremse den Drehtisch immer sicher blockiert.

20 Ferner ist eine Ausführung günstig, bei der der Bremsklotz zum Versetzen der Klemmbremse von der klemmenden Position in die nicht klemmende Position mit einer Kraft des Mittels beaufschlagt wird. Durch Aktivieren dieser Kraft, vorzugsweise einer hydraulisch oder pneumatisch erzeugten Kraft mittels z. B. eines hydraulischen Kolbens, wirkt eine Kraft auf den Bremsklotz
25 entgegen der Federkraft des Federelements. Dadurch öffnet sich die Klemmbremse, soweit, dass der Bremsklotz und die Bremsscheibe nicht mehr miteinander in Kontakt stehen.

In einer weiteren vorteilhaften Variante ist vorgesehen, dass der Bremsklotz zum vollständigen Blockieren einer Rotationsbewegung des Schalttellers mit einer zur Federkraft des Federelements zusätzlichen Kraft, vorzugsweise einer hydraulisch oder pneumatisch erzeugten Kraft, in Richtung der Federkraft beaufschlagt wird. Durch Aufbringen der zusätzlichen Kraft in Richtung der Federkraft erhöht die Klemmbremse den Widerstand gegen eine Rotation des Schalttellers, wodurch beispielsweise bei der Montage eines Werkstücks höhere Kräfte auf den Schaltteller wirken können ohne dass der Schaltteller rotiert. Hierdurch wird auch eine besonders effektive Bremsmöglichkeit erreicht, insbesondere, wenn hohe Massen zum Stillstand gebracht werden müssen, was mit ausschließlich einer mechanischen Federbremse zu lange dauern würde. Im statischen Fall, lässt sich die Klemmkraft wunschgemäß einstellen. In einer alternativen Ausführungsform presst das Mittel mittels des Federelements den Bremsklotz gegen ein zweites Federelement und das zweite Federelement presst die Bremsscheibe gegen das Gehäuse.

In einem günstigen Anwendungsbeispiel wirken die Federkraft sowie die Bremskräfte und die Gegenkräfte parallel zur zentralen Rotationsachse.

Der erfindungsgemäße Rundtisch ist in einer Ausführungsvariante ausgebildet, dass die Bremskräfte des Bremsklotzes unmittelbar auf den Schaltteller wirken. Dabei ist günstig, dass keine zusätzlichen Bremskraftverluste durch zwischen geschaltete Bauteile entstehen.

Weiter vorteilhaft ist es, wenn innerhalb dem stationären Gehäuse und dem Schaltteller fluidführende Leitungen für die Hydraulik bzw. die Pneumatik zum Aktivieren der Kraft des Mittels ausgebildet sind. Dies erweist sich als Vorteilhaft, da somit die fluidführenden Leitungen innerhalb des Rundtisches verlaufen und folglich eine zusätzliche Gefahrenquelle durch mit dem Schaltteller drehende oder außerhalb des Rundtisches verlaufende Leitungen ver-

mieden wird. Fällt die Versorgung des Fluids aus, z. B. durch eine Unterbrechung einer Leitung, so bleibt die Wirkung des Federelements dennoch sicher erhalten.

5 In einer erfindungsgemäßen Weiterbildung des vorliegenden Rundtisches ist ferner vorgesehen, dass zum Verringern oder zum Lösen der Bremskraft die Kraft des Mittels unmittelbar auf oder an dem Federelement, sozusagen in Serienschaltung mit dem Federelement wirkt.

10 In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird demnach der Schaltteller von dem Federelement bei inaktivem Mittel oder bei Ausfall der Wirkung des Mittels blockiert. Dies hat zur Folge, dass die Betriebssicherheit des Rundtisches deutlich erhöht wird, da sich der Schaltteller bei Störfällen nicht rotieren lässt.

Außerdem ist der Ausfall der Wirkung des Mittels ein Zustand, bei dem die Pneumatik zur Erzeugung der Kraft des Mittels inaktiv ist.

15 Ferner ist der Ausfall der Wirkung des Mittels ein Zustand, bei dem eine Steuerungselektronik zum Steuern der Kraft des Mittels inaktiv ist.

Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren
20 näher dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittansicht eines Rundtisches mit einer Klemmbremse und

Fig. 2 eine Prinzipskizze einer Klemmbremse für einen Rundtisch,

25 Fig. 3 eine Prinzipskizze einer alternativen Ausführungsform einer Klemmbremse für einen Rundtisch.

Die Erfindung wird im Folgenden mit Bezug auf die Figuren 1 und 2 anhand eines exemplarischen Ausführungsbeispiels beschrieben, wobei gleiche Bezugszeichen auf gleiche strukturelle und/oder funktionale Merkmale hinweisen.

- 5 In Figur 1 ist eine Schnittansicht eines Rundtisches 1 mit einer Klemmbremse 4 gezeigt. Der Rundtisch 1 weist ein stationäres Gehäuse 2 und einen gegenüber dem stationären Gehäuse 2 um eine zentrale Rotationsachse Z drehbar gelagerten Schaltteller 3 zur Aufnahme eines Werkstücks auf. Dabei sind zwischen dem stationären Gehäuse 2 und dem drehbar gelagerten
- 10 Schaltteller 3 zwei von einer klemmenden Position in eine nicht klemmende Position betätigbare Klemmbremsen 4 ausgebildet. Des Weiteren weisen die Klemmbremsen 4 jeweils ein Federelement 5 zum Betätigen eines Bremsklotzes 7 und ein Mittel 6 zum Aufbringen einer veränderlichen Kraft auf das Federelement 5 auf.
- 15 Die Klemmbremse 4 weist eine Bremsscheibe 8 und eine Bremsfeder 9 auf. Dabei stellt die Bremsfeder 9 das erste Federelement 5 dar. Die Klemmbremsen 4 sind einmal in der klemmenden Position und einmal in der nicht klemmenden Position dargestellt. Der Teil der Klemmbremse 4, bestehend aus dem Bremsklotz 7 und der Bremsfeder 5, 9, ist jeweils an dem stationären
- 20 Gehäuse 2 mittels eines Befestigungsmittels fixiert. Dagegen ist die Bremsscheibe 8 der Klemmbremse 4 jeweils an dem Schaltteller 3 mittels eines Befestigungsmittels befestigt. Das jeweilige Befestigungsmittel ist z. B. als Schraube ausgebildet.
- Da die Bremsfeder 9 unter Vorspannung in der Klemmbremse 4 eingebaut
- 25 ist, befindet sich die Klemmbremse 4 (im „normally closed“ Zustand) in der klemmenden Position in einem Zustand in dem die Federkraft den Bremsklotz 7 gegen die Bremsscheibe 8 presst.

Bei der anderen Klemmbremse 4 wurde, durch Aktivieren einer Kraft des Mittels 6, vorzugsweise einer hydraulischen oder pneumatischen Kraft, entgegen der Federkraft des ersten Federelements 5, der Bremsklotz 7 von der klemmenden Position in die nicht klemmende Position versetzt. Die Bewegungsrichtung des Bremsklotzes 7 von der klemmenden Position in die nicht klemmende Position verläuft parallel zur Rotationsachse Z.

Außerdem sind in dem stationären Gehäuse 2 und dem Schaltteller 3 fluidführende Leitungen für die Hydraulik bzw. die Pneumatik zum Aktivieren der Kraft des Mittels 6 ausgebildet.

Figur 2 stellt eine Prinzipskizze einer Klemmbremse 4 für einen Rundtisch 1 dar. Die Klemmbremse 4 ist zwischen einem stationären Gehäuse 2 und einem drehbar gelagerten Schaltteller 3 ausgebildet und umfasst einen Bremsklotz 7, eine Bremsscheibe 8, ein Federelement 5 und ein Mittel 6.

Ferner weist Prinzipskizze aus Figur 2 eine fluidführende Leitung 10 auf, die zu dem Mittel 6 der Klemmbremse 4 führt.

Der Bremsklotz 7 ist in der Klemmbremse 4 beweglich gelagert, sodass dieser in einer vertikalen Richtung parallel zur zentralen Rotationsachse zwischen dem Stationären Gehäuse 2 und dem drehbar gelagerten Schaltteller 3 hin und her bewegbar ist. Die Verschiebung des Bremsklotzes 7 resultiert aus den auf ihn wirkenden Kräften. Die Federkraft des Federelements 5 wirkt dabei in Richtung des Schalttellers 3. Da das Mittel 6 (hier beispielhaft als hydraulisch betätigbarer Kolben dargestellt) zu dem Federelement 5 in Reihe geschaltet ist, addieren bzw. subtrahieren sich die Kräfte der beiden Komponenten. Die Wirkrichtung bzw. Höhe der Kraft des einstellbaren Mittels 6 lässt sich mittels der zu dem Mittel 6 führenden fluidführenden Leitung einstellen.

Figur 3 zeigt eine Prinzipskizze einer alternativen Ausführungsform einer Klemmbremse 4 für einen Rundtisch 1. Die Klemmbremse 4 ist zwischen einem stationären Gehäuse 2 und einem drehbar gelagerten Schaltteller 3 ausgebildet und umfasst einen Bremsklotz 7, eine Bremsscheibe 8, ein Feder-
5 element 5, ein zweites Federelement 11 und ein Mittel 6, nämlich einen Kolben.

Ferner weist die Prinzipskizze aus Figur 3 zwei fluidführende Leitungen 10a, 10b auf, die zu dem Kolben 6 der Klemmbremse 4 führen. Zum Bremsen drückt das Federelement 5 den Bremsklotz 7 gegen das zweite Federelement 11. Dadurch presst das zweite Federelement 11 die Bremsscheibe 8
10 gegen das Gehäuse 2 und der rotierende Schaltteller 3 wird bis zum Stillstand abgebremst.

Nach dem Bremsen wird der Schaltteller 3 kraftschlüssig und spielfrei mit der Bremsscheibe 8 verbunden. Zur Erhöhung der Festhaltekraft wird die
15 Bremsscheibe 8 zwischen dem zweiten Federelement 11 und dem Gehäuse 2 eingespannt. Zur Erhöhung der Klemm- bzw. Bremskraft wird ein Fluid durch die fluidführende Leitung 10b gepresst. Mittels des resultierenden Drucks gegen den Kolben 6 wirkt eine Kraft auf den Kolben 6, das gegen den Bremsklotz 7 gepresst wird und die Klemm- bzw. Bremskraft erhöht. Darüber
20 hinaus wird zum Lösen der Klemm- bzw. Bremskraft durch die fluidführende Leitung 10a gepresst. Mittels des resultierenden Drucks gegen das Mittel 6 wirkt eine Kraft auf den Kolben 6, das gegen das Federelement 5 gepresst wird. Bei Überschreitung der Kraft des Federelements 5 wird die Bremsscheibe 8 frei und der Schaltteller 3 kann rotieren.

25 Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend angegebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei

grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht.

* * * * *

Patentansprüche

1. Rundtisch (1) umfassend ein stationäres Gehäuse (2) und einen gegenüber dem stationären Gehäuse (2) um eine zentrale Rotationsachse (Z) drehbar gelagerten Schaltteller (3) zur Aufnahme eines Werkstücks, wobei zwischen dem stationären Gehäuse (2) und dem drehbar gelagerten Schaltteller (3) mindestens eine von einer klemmenden Position in eine nicht klemmende Position betätigbare Klemmbremse (4) ausgebildet ist und wobei die Klemmbremse (4) ein Federelement (5) zum Betätigen eines Bremsklotzes (7) umfasst sowie ein Mittel (6) zum Aufbringen einer veränderlichen Kraft auf das Federelement (5), wobei das Mittel (6) zumindest eine in Richtung der Federkraft des Federelements (5) steuerbare, insbesondere in der Größe einstellbare Kraft mittelbar oder unmittelbar auf den Bremsklotz (7) ausüben kann.
2. Rundtisch (1) gemäß Anspruch 1, wobei das besagte Mittel (6) auch eine entgegen der Federkraft des Federelements (5) steuerbare Kraft auf den Bremsklotz (7) ausüben kann.
3. Rundtisch (1) gemäß den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmbremse (4) eine Bremsscheibe (8) und eine Bremsfeder (9) aufweist, wobei die Bremsfeder (9) das Federelement (5) darstellt.
4. Rundtisch (1) gemäß den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremsfeder (9) unter Vorspannung in der Klemmbremse (4) ausgebildet ist, sodass eine Federkraft (F) den Bremsklotz (7) gegen die Bremsscheibe (8) presst und sich die Klemmbremse (4) in der klemmenden Position befindet.

5. Rundtisch (1) gemäß den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Bremsklotz (7) zum Versetzen der Klemmbremse (4) von der klemmenden Position in die nicht klemmende Position durch Aktivieren einer Kraft des Mittels (6), vorzugsweise einer hydraulisch oder pneumatisch erzeugten Kraft, entgegen der Federkraft (F) des Federelements (5) mit dieser aktivierten Kraft beaufschlagt wird.
6. Rundtisch (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kolben (6) mittels des Federelements (5) den Bremsklotz (7) gegen ein zweites Federelement (11) presst und das zweite Federelement (11) die Bremsscheibe (8) gegen das Gehäuse (2) presst.
7. Rundtisch (1) gemäß den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Bremsklotz (7) zum vollständigen Blockieren einer Rotationsbewegung des Schalttellers (3) mit einer Kraft, vorzugsweise einer hydraulisch oder pneumatisch erzeugten Kraft, in Richtung der Federkraft (F) beaufschlagt wird.
8. Rundtisch (1) gemäß den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Federkraft sowie die Bremskräfte und die Gegenkräfte parallel zur zentralen Rotationsachse (Z) wirken.
9. Rundtisch (1) gemäß den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremskräfte des Bremsklotzes (7) unmittelbar auf den Schaltteller (3) wirken.
10. Rundtisch (1) gemäß den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass in dem stationären Gehäuse (2) und dem Schaltteller (3) fluidführende Leitungen (10) für die Hydraulik bzw. die Pneumatik zum Aktivieren der Federkraft des Mittels (6) ausgebildet sind.

11. Rundtisch (1) gemäß den Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zum Verringern oder zum Lösen der Bremskraft die Kraft des Mittels (6) unmittelbar auf oder an dem Federelement (5) wirkt.
- 5 12. Rundtisch (1) gemäß den Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (5) bei inaktivem Mittel (6) oder bei Ausfall der Wirkung des Mittels (6) den Schaltteller (3) blockiert.
- 10 13. Rundtisch (1) gemäß den Ansprüchen 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausfall der Wirkung des Mittels (6) ein Zustand ist, bei dem die Pneumatik zur Erzeugung der Kraft des Mittels (6) inaktiv ist.
- 15 14. Rundtisch (1) gemäß den Ansprüchen 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausfall der Wirkung des Mittels (6) ein Zustand ist, bei dem eine Steuerungselektronik zum Steuern der Federkraft des Mittels (6) inaktiv ist.