



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2005 005 325 U1** 2005.07.28

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2005 005 325.2**

(22) Anmeldetag: **04.04.2005**

(47) Eintragungstag: **23.06.2005**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **28.07.2005**

(51) Int Cl.7: **H02K 21/14**

**H02K 1/27, H02K 41/03**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Fischer, Peter, 74842 Billigheim, DE**

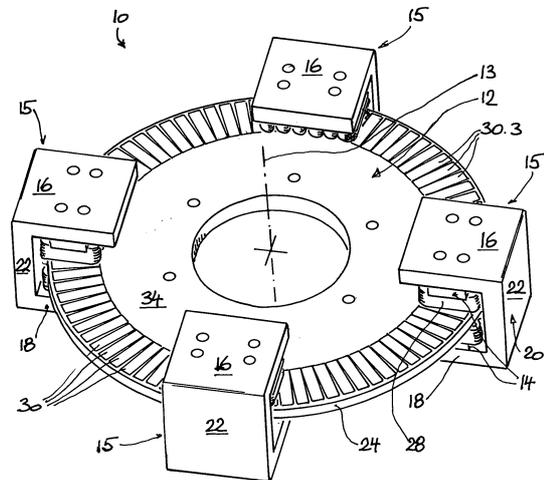
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Patentanwälte Dipl.-Ing. Hans Müller, Dr.-Ing.  
Gerhard Clemens, 74074 Heilbronn**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Elektrischer Antrieb für eine Dreheinheit**

(57) Hauptanspruch: Elektrischer Antrieb für eine Dreheinheit (10, 10.3, 10.4),

- mit einer stationären Basiseinheit,
- mit einem an der Basiseinheit drehbar gelagerten Teller (12, 12.3, 12.4),
- mit zumindest einem einzelnen Drehantriebsselement für den Teller, das Elektromagnete (14) aufweist, die mit am Teller fest angebrachten Permanentmagneten (30) in den Teller in Rotation bringende magnetische Wirkverbindung bringbar sind,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- auf zumindest einer Ringfläche (36) des Tellers (12, 12.3, 12.4) mehrere Permanentmagnete (30) befestigt sind, die umfangsmäßig auf der Ringfläche (36) in derselben Ebene verteilt vorhanden sind.



**Beschreibung**

## TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen elektrischen Antrieb für eine Dreheinheit. Durch einen solchen Antrieb kann beispielsweise der bei Rundschalttischen vorhandene Drehteller in beliebige, exakt vorbestimmte Drehstellungen gebracht werden. Drehantriebe kommen auch für Gelenkbewegungen von Handhabungsgeräten (Robotik) zum Einsatz. Sie werden als genereller Drehantrieb beziehungsweise Drehteller in der Konstruktionstechnik verwendet.

## STAND DER TECHNIK

**[0002]** Aus der EP 1445 061 A2 ist ein Rundschalttisch bekannt, der mehrere Antriebselemente für den Drehantrieb seines Drehtellers besitzt. Jeder Drehantrieb besitzt einen drehfest angeordneten Elektromagneten, der mit außen am kreiszylindrischen Umfangsbereich des Drehtellers angebrachten Permanentmagneten in den Drehteller in Rotation bringender magnetischer Wirkverbindung zusammenwirkt. Die Permanentmagnete sind mit Abstand parallel nebeneinander angeordnet. Der Mittenabstand zwischen benachbarten Permanentmagneten ist geringfügig kleiner als die Abstände der in jedem der Elektromagneten jeweils vorhandenen Motorwicklungen, so dass eine beliebig genaue Drehausrichtung des Tellers möglich ist. Sofern Elektromagnete nicht diametral gegenüberliegend, paarweise am Umfang des Drehtellers angeordnet werden, muss infolge der in radialer Richtung wirkenden, durch die Elektromagnete hervorgerufenen Radialkräfte das Drehlager entsprechend stabil ausgelegt werden.

**[0003]** Die Elektromagnete sind an die Bogenform des Kreisumfanges des Drehtellers angepasst, was durch unterschiedlich lange, die jeweiligen Wicklungen tragende, Zähne verwirklicht ist. Um die Leistung der Antriebselemente nicht zu schmälern, muss nämlich ein gleich großer Luftspalt zwischen den Zähnen und den Permanentmagneten vorhanden sein.

## DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

**[0004]** Ausgehend von diesem vorkannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Antrieb der eingangs genannten Art für eine Dreheinheit anzugeben.

**[0005]** Diese Erfindung ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 gegeben. Sinnvolle Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand von sich daran anschließenden weiteren Ansprüchen.

**[0006]** Die Erfindung beinhaltet, dass die Permanentmagnete eines elektromagnetischen Antriebs nicht am kreiszylindrischen Umfangsrand des Dreh-

tellers sondern auf der Tellerfläche angeordnet werden, so dass die Permanentmagnete alle in derselben Ebene, der Tellerebene, liegen. Dementsprechend sind die Elektromagnete gegenüber dem Stand der Technik um 90 Grad versetzt angeordnet, damit sie mit den Permanentmagneten in den Drehteller in Rotation bringende Wirkverbindung treten können. Diese Art der Anordnung der Permanentmagnete ermöglicht es, nicht nur auf einer Seite, sondern auch auf beiden Außenseiten des Tellers jeweils Permanentmagnete anzubringen. Gegenüber dem Stand der Technik können bei einem vergleichbaren Drehteller damit doppelt so viele Permanentmagnete vorgesehen werden. Mit einer entsprechenden doppelten Anordnung der Elektromagnete, die einerseits auf die Permanentmagnete der einen Tellerseite und andererseits auf die der anderen Tellerseite jeweils einwirken, kann damit ein gegenüber dem Stand der Technik doppelt so großes Drehmoment zum Drehantrieb des Drehtellers erzeugt werden.

**[0007]** Im Übrigen ermöglicht die Anordnung der Permanentmagneten in einer Ebene (Tellerebene) eine kostengünstige Herstellung des elektromagnetischen Antriebs. So können für beispielsweise im Durchmesser unterschiedlich große Drehteller die gleichen Elektromagnete verwendet werden. Die Elektromagnete brauchen nämlich nicht an die Bogenform des durch die Permanentmagnete gebildeten Magnetflächen-Ringes angepasst zu werden. Die die Wicklungen tragenden Zähne des Elektromagneten liegen parallel nebeneinander mit gleichem gegenseitigen Abstand. Die Kragenden der Zähne liegen auf einer von der Bogenform des Magnetflächen-Ringes abweichenden Linie, die insbesondere eine Gerade ist. Die Elektromagnete und damit die elektromagnetischen Antriebe können durch ihre konstruktive Entkoppelung von der jeweils vorgegebenen Bogenform einer Dreheinheit sehr kostengünstig hergestellt werden, und das ohne Beeinträchtigung ihrer elektromagnetischen Leistung.

**[0008]** Als weiterer Vorteil erweist sich die durch die Segmentbauweise mögliche große Variabilität, was die Verwendung des erfindungsgemäßen Antriebes und was auch die Drehantriebsleistung betrifft. So können je nach Bedarf ein oder mehrere Antriebselemente auf einer oder auf zwei Seiten eines beispielsweise Drehtellers angeordnet werden.

**[0009]** Die erfindungsgemäße Anordnung der Permanentmagnete auf einer Tellerfläche bewirkt eine vergleichsweise geringe Bauhöhe des jeweiligen Antriebselementes. Die jeweilige maximale Länge der Permanentmagnete wird dabei nicht von der Bauhöhe des beispielsweise Drehtellers begrenzt.

**[0010]** Es ist möglich, Permanentmagnete in Ausparungen des Tellers unterzubringen, und zwar ebenfalls gleichmäßig umfangsmäßig verteilt und je-

weils in radialer Richtung, so dass dann jeweils ein Permanentmagnet sowohl mit einem auf der Oberseite des Drehtellers als auch auf der Unterseite des Drehtellers jeweils positionierten Elektromagneten in Wirkverbindung treten kann.

**[0011]** Die Permanentmagnete selbst können als rechteckförmige Quader vorhanden sein. Aufgrund ihrer radialen Ausrichtung sind dann ihre der Drehachse zugewandten Enden näher beieinander als ihre radial äußeren Seiten. Wie beispielsweise die Figuren verdeutlichen, ist zwischen derartig angeordneten Permanentmagneten ein sich radial nach außen erweiternder, beispielsweise dreieckförmiger oder trapezförmiger Spalt vorhanden. Die Ausrichtung der Stirnseiten der die Wicklungen tragenden Zähne jedes Elektromagneten, die insbesondere auf einer Geraden liegen und die immer von einer Kreislinie abweichen, die durch die Bogenform der aus den Permanentmagneten gebildeten Magnetfläche vorgegeben ist, hat den Effekt, dass das Rastdrehmoment gegenüber dem Stand der Technik reduziert wird. Ein vergleichbarer Effekt wäre auch bei im Grundriss trapezförmigen Permanentmagneten mit gleichmäßig breitem Spalt jeweils zwischen benachbarten Permanentmagneten zu erzielen.

**[0012]** Die doppelten, von der Ober- und Unterseite auf den Drehteller einwirkenden Elektromagnete haben den Vorteil, dass die auf den Teller einwirkenden magnetischen Normalkräfte sich jeweils aufheben und keine Beanspruchung des Drehlagers verursachen, auch wenn eine ungerade Anzahl von Doppel-Elektromagneten umfangsmäßig gleichmäßig verteilt angeordnet wird, die dann jeweils nicht diametral genau gegenüberliegend am Drehteller vorhanden sind. Dies reduziert den Konstruktionsaufwand und damit die Herstellkosten. Bei einer solchen Anordnung wird das Drehlager bei der im Stand der Technik vorstehend erwähnten Anordnung der Permanentmagnete belastet. Da die zwischen den Elektromagneten und den Permanentmagneten wirkenden Normalkräfte etwa zehnmal so groß sind wie die rechtwinklig dazu wirkenden, den Drehteller in Rotation versetzenden tangentialen Kräfte, kann die Lagerbelastung bei der im Stand der Technik vorhandenen Anordnung der Elektromagnete und der Permanentmagnete ganz erheblich sein.

**[0013]** Der Drehteller kann, wie auch in der Zeichnung dargestellt wird, als Ringteller mit einem mehr oder weniger breiten Ring ausgebildet sein. Dabei können die Permanentmagnete auf einer oder auf beiden Ringflächen des Tellers beziehungsweise des Ringtellers angebracht sein. Die Elektromagnete können dabei jeweils zu zweien an einem den Teller beziehungsweise den Tellerring von innen oder von außen umgreifenden Joch angebracht sein. Je nach Einsatz des Rundschalttisches können daher im Außenumfang des Ringtellers oder in dem vom Ringtel-

ler eingeschlossenen Innenbereich jeweils konstruktive Bauteile des Rundschalttisches angeordnet werden.

**[0014]** Wie beispielsweise in der Zeichnung unter anderem dargestellt ist, kann der Rundschalttisch beziehungsweise der bei der jeweiligen Dreheinheit vorhandene Teller oder Tellerring fester Bestandteil eines Magazins einer Werkzeugwechseleinrichtung sein. Da die Elektromagnete nicht von außen in radialer Richtung auf den Teller einwirken, kann der den Teller umgebende radiale Außenbereich beispielsweise zur Aufnahme von verschiedenen Werkzeugen ausgebildet werden. Entsprechend der jeweiligen Drehstellung des Drehtellers kann dann jeweils das gewünschte Werkzeug aus der entsprechenden Ausnehmung des Drehtellers herausgenommen und nach Ende seines Einsatzes wieder in die Ausnehmung zurückgestellt werden.

**[0015]** Weitere Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung sind den in den Ansprüchen ferner aufgeführten Merkmalen sowie den in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen zu entnehmen.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

**[0016]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

**[0017]** [Fig. 1](#) eine perspektivische Darstellung eines Rundschalttisches nach der Erfindung, mit jeweils vier Elektromagneten, die mit auf der Oberseite und Unterseite seines Drehtellers angebrachten Permanentmagneten in den Drehteller in Rotation bringende Wirkverbindung zu bringen sind,

**[0018]** [Fig. 2](#) eine ausschnittsweise Draufsicht auf den Drehteller gemäß [Fig. 1](#),

**[0019]** [Fig. 3](#) eine Darstellung ähnlich der von [Fig. 1](#), allerdings mit drei Elektromagneten, die mit nur auf der Unterseite des Drehtellers vorhandenen Permanentmagneten in Wirkverbindung stehen,

**[0020]** [Fig. 4](#) eine Seitendarstellung einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Rundschalttisches, mit auf seiner Ober- und Unterseite vorhandenen Elektromagneten, die im Mittelbereich des Drehtellers drehfest gehalten sind.

#### WEGE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

**[0021]** Von einer als Rundschalttisch **10** ausgebildeten Dreheinheit ist in [Fig. 1](#) dessen Drehteller **12** dargestellt. Dieser Drehteller **12** ist um eine Drehachse **13** mittels mehrerer, im vorliegenden Beispielfall vier einzelnen Drehantrieben **15** beliebig verstellbar.

[0022] Jeder Drehantrieb **15** besitzt einen oberen und einen unteren Elektromagneten **14**, die an dem oberen Flansch **16** beziehungsweise am unteren Flansch **18** eines U-förmigen Joches **20** angebracht sind. Die beiden Flansche **16,18** sind über einen Steg **22** miteinander verbunden.

[0023] Das U-förmige Joch **20** umfasst von radial außen den Randbereich des Drehtellers **12**. Sein Steg **22** ist also an der radial Außenseite mit Abstand zu der kreiszylindrischen Umfangsfläche **24** des Drehtellers **12** positioniert. Der obere Flansch **16** des Joches **20** ist im Abstand oberhalb des Drehtellers **12** vorhanden. Der obere Elektromagnet **14** ist hängend an der Unterseite dieses oberen Flansches **16** befestigt. Der untere Permanentmagnet **14** ist stehend an dem im Abstand zur Unterseite des Drehtellers **12** vorhandenen unteren Flansch **18** befestigt. Die im vorliegenden Beispielfall sechs Wicklungen **28** des oberen Elektromagneten **14**, von denen die eine seitlich äußerste Wicklung **28** zu erkennen ist, stehen mit radial ausgerichteten, umfangsmäßig gleichmäßig verteilten Permanentmagneten **30** in Wirkverbindung. Diese Permanentmagneten **30** sind auf der Oberseite **34** des Drehtellers **12**, nahe bei der Umfangsfläche **24** des Drehtellers **12** vorhanden. Die Permanentmagneten **30** überdecken eine Ringfläche **36** des Drehtellers **12**.

[0024] Eine vergleichbare Anzahl von Permanentmagneten **30** ist auch auf der Unterseite des Drehtellers **12** vorhanden. Die Permanentmagneten **30** der Oberseite **34** liegen also in axialer Richtung genau auf der Unterseite des Drehtellers vorhandenen Permanentmagneten gegenüber. Im vorliegenden Beispielfall besitzt der obere und auch der untere Elektromagnet **14** jeweils sechs auf einem Motorblech entsprechend angeordnete Wicklungen **28**, die jeweils paarweise in einer Dreiphasenschaltung elektrisch miteinander verbunden sind. Die beiden Wicklungen **28** jedes der drei Paare können über eine Reihenschaltung oder Parallelschaltung elektrisch miteinander verbunden sein. Die Abstände zwischen den die Wicklungen tragenden Zähne sind unterschiedlich zu den Abständen benachbarter Permanentmagnete, so dass eine exakte Drehausrichtung des Drehtellers möglich ist. Es wäre möglich, die Permanentmagnete auf der Oberseite des Drehtellers nicht genau mit denen auf der Unterseite des Drehtellers fluchtend beziehungsweise gegenüberliegend auszurichten. Die auf der Oberseite entstehenden Rastdrehmomente würden sich dann mit den auf der Unterseite wirkenden Rastdrehmomenten nicht überlagern. Die Wicklungen **28** beziehungsweise die sie tragenden Zähne sind jeweils längs einer Geraden **38** angeordnet (Fig. 2). Die Konstruktion der Elektromagnete hängt damit nicht von der Bogenform der Ringfläche **36** ab.

[0025] Im vorliegenden Beispielfall sind diese

Rastdrehmomente vergleichsweise gering. So sind die Permanentmagnete, wie insbesondere Fig. 2 verdeutlicht, mit ihren Längs-Mittelachsen in radialer Richtung **40** ausgerichtet. Die im Grundriss rechteckförmigen Permanentmagnete liegen mit ihrer radial inneren Schmalseite **50** eng beieinander, während sie mit ihrer dazu gegenüberliegenden äußeren Schmalseite **52** nicht beieinander liegen. Dies wird durch die strahlenförmige Anordnung der Permanentmagnete **30** verursacht. Zwischen benachbarten Permanentmagneten **30** ist dadurch ein im Grundriss dreieckförmiger, sich nach radial außen verbreiternder Spalt **56** vorhanden. Die nicht gleiche Bogenform von der Ringfläche **36** und von der Geraden **38** verringert das jeweils vorhandene Rastdrehmoment.

[0026] Der in Fig. 3 ausschnittsweise dargestellte Rundscharltisch **10.3** besitzt einen als Ringteller **12.3** ausgebildeten Drehteller, der in seinem äußeren Bereich Permanentmagnete **30.3** besitzt, die ebenfalls sternförmig beziehungsweise in radialer Richtung ausgerichtet sind und die nicht auf der im vorliegenden Beispielfall Unterseite **35** des Ringtellers **12.3** aufgeklebt sondern versenkt in dem Ringteller **12.3** angeordnet sind. Mit diesen Permanentmagneten **30.3** wirken drei Elektromagnete **14** zusammen, die umfangsmäßig gleichmäßig verteilt angeordnet sind.

[0027] Der Ringteller **12.3** besitzt einen ihn umgebenden Tellerkranz **60**, in dem nach radial außen offene Ausnehmungen **62** umfangsmäßig verteilt vorhanden sind. Von diesen Ausnehmungen **62** sind in Fig. 3 drei beispielhaft dargestellt. In jede dieser Ausnehmungen **62** kann ein Werkzeug, das in der Zeichnung nicht dargestellt ist, austauschbar eingesetzt werden. So können bei entsprechender Drehstellung des Tellerkranzes **60** und damit bei entsprechender Drehstellung des Ringtellers **12.3** ein Werkzeug aus der jeweils bereitstehenden Ausnehmung **62** herausgenommen und anschließend wieder in die Ausnehmung **62** zurückgesetzt werden. Der in Fig. 3 dargestellte Rundscharltisch **10.3** stellt damit einen festen Bestandteil eines Werkzeugmagazins einer Werkzeugwechseinrichtung dar.

[0028] Bei dem in Fig. 4 ausschnittsweise dargestellten Rundscharltisch **10.4** ist an einem ortsfesten Gestell **64** zentral ein Zapfen **66** rechtwinklig auskragend angebracht. Der Zapfen **66** ist drehfest am Gestell **64** vorhanden. Der Drehteller **12.4** des Rundscharltisches **10.4** ist zwischen einem oberen und unteren Lager **65, 67** um die Mittelachse **68**, die zentral durch den Zapfen **66** hindurchgeht, drehbar am Zapfen **66** gelagert. Auf der Oberseite des oberen Lagers **65** ist eine Kragenscheibe **70** befestigt, an deren Kragende ein Elektromagnet **14** hängend befestigt ist. Dieser obere Elektromagnet **14** wirkt mit Permanentmagneten **30** zusammen, die umfangsmäßig verteilt, im vorliegenden Fall versenkt angebracht sind. Eine unterhalb des unteren Lagers **67** vorhandene weitere

Kragscheibe **72** trägt einen auf ihr stehenden weiteren Elektromagneten **14**, der mit auf der Unterseite des Drehtellers **12.4** versenkt angeordneten Permanentmagneten **30** zusammenwirkt.

**[0029]** Die auf den Teller **12.4** einwirkenden Drehmomente werden durch einen oberen und unteren Permanentmagneten **30** erzeugt, die beide im Gegensatz zu der in [Fig. 1](#) dargestellten Konfiguration nicht von radial außen, sondern über die obere und untere Kragscheibe **70**, **72** und die diesen verbindenden Zapfen **66** von radial innen umgreifen. Auf der radialen Außenseite des Tellers **12.4** kann damit ein Tellerkranz **60**, so wie in [Fig. 3](#) dargestellt, angebracht werden. Bei der Darstellung gemäß [Fig. 4](#) können an dem Teller **12.4** jeweils mehrere jeweils von oben und unten auf denselben einwirkende Elektromagnete vorgesehen werden. Die Permanentmagnete **30** sind jeweils auf der Oberseite und auf der Unterseite des Tellers **12.4** in einem umfangsmäßig geschlossenen Kranz angeordnet.

**[0030]** Durch zusätzliches räumliches Verstellen des Gestells **64** längs einer, zwei oder drei Raumachsen kann die Dreheinheit als eine Art Gelenk oder Scharnier beispielsweise bei Handhabungsgeräten oder vergleichbaren Be- und Verarbeitungsvorrichtungen verwendet werden.

**[0031]** Wenn im Vorstehenden von Dreh- oder Ringtellern gesprochen wird, so sollen darunter auch umfangsmäßig beliebig lange Kreisabschnitte beziehungsweise Ringabschnitte von derartigen Dreh- und Ringtellern verstanden werden.

### Schutzansprüche

1. Elektrischer Antrieb für eine Dreheinheit (**10**, **10.3**, **10.4**),
  - mit einer stationären Basiseinheit,
  - mit einem an der Basiseinheit drehbar gelagerten Teller (**12**, **12.3**, **12.4**),
  - mit zumindest einem einzelnen Drehantriebsselement für den Teller, das Elektromagnete (**14**) aufweist, die mit am Teller fest angebrachten Permanentmagneten (**30**) in den Teller in Rotation bringende magnetische Wirkverbindung bringbar sind,
  - **dadurch gekennzeichnet**, dass
  - auf zumindest einer Ringfläche (**36**) des Tellers (**12**, **12.3**, **12.4**) mehrere Permanentmagnete (**30**) befestigt sind, die umfangsmäßig auf der Ringfläche (**36**) in derselben Ebene verteilt vorhanden sind.
2. Antrieb nach Anspruch 1,
  - dadurch gekennzeichnet, dass
  - der Teller als Tellerring ausgebildet ist.
3. Antrieb nach Anspruch 1 oder 2,
  - dadurch gekennzeichnet, dass
  - Permanentmagnete (**30**) auf beiden einander ge-

genüberliegenden Außenseiten des Tellers oder des Tellerringes, und dort jeweils auf einer Ringfläche (**36**), vorhanden sind.

4. Antrieb nach Anspruch 3,
  - dadurch gekennzeichnet, dass
  - beide Ringflächen (**36**) gleich groß sind.
5. Antrieb nach einem der vorstehenden Ansprüche,
  - dadurch gekennzeichnet, dass
  - Permanentmagnete (**30**) einer Ringfläche (**36**) radial ausgerichtet sind.
6. Antrieb nach einem der vorstehenden Ansprüche,
  - dadurch gekennzeichnet, dass
  - im Grundriss rechteckförmige Permanentmagnete (**30**) vorhanden sind.
7. Antrieb nach einem der vorstehenden Ansprüche,
  - dadurch gekennzeichnet, dass
  - Permanentmagnete (**30**) auf einer Ringfläche so vorhanden sind, dass ein sich radial nach außen erweiternder Spalt (**56**) zwischen jeweils zwei benachbarten Permanentmagneten (**30**) vorhanden ist.
8. Antrieb nach einem der vorstehenden Ansprüche,
  - dadurch gekennzeichnet, dass
  - zwei Gruppen von Elektromagneten (**14**) an einem den Rand des Tellers oder den Rand des Tellerringes umgreifenden Joch (**20**) vorhanden sind,
  - jede der beiden Gruppen mit den auf einer Ringfläche (**36**) vorhandenen Permanentmagneten (**30**) in magnetische Wirkverbindung bringbar ist.
9. Antrieb nach Anspruch 8,
  - dadurch gekennzeichnet, dass
  - das Joch (**20**) mit den beiden Gruppen von Elektromagneten (**14**) den radial inneren Rand des Tellerringes umgreift.
10. Antrieb nach Anspruch 8 oder 9,
  - dadurch gekennzeichnet, dass
  - auf jeder der beiden Ringflächen (**36**) des Tellers beziehungsweise des Tellerringes gleich viele und gleich große Permanentmagnete (**30**) wirkungsmäßig vorhanden sind.
11. Antrieb nach Anspruch 10,
  - dadurch gekennzeichnet, dass
  - Permanentmagnete (**30.3**) in Aussparungen des Tellers oder des Tellerringes so vorhanden sind, dass
  - jeweils dieselben Permanentmagnete (**30.3**) auf beiden Ringflächen (**36**) wirksam vorhanden sind.
12. Antrieb nach einem der vorstehenden Ansprüche,

- dadurch gekennzeichnet, dass
- sein Teller (**12.4**) oder sein Tellerring fester Bestandteil des Magazins einer Werkzeugwechseleinrichtung ist.

13. Antrieb nach Anspruch 11,

- dadurch gekennzeichnet, dass
- umfangsmäßig am Teller beziehungsweise am Tellerring Einrichtungen (**62**) zum austauschbaren Halten von Werkzeugen vorhanden sind.

14. Antrieb nach einem der vorstehenden Ansprüche,

- dadurch gekennzeichnet, dass
- die stationäre Basiseinheit des Antriebs, wie insbesondere das Gestell (**64**), beliebig im Raum lageveränderbar ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

