



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 462 253 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.09.2004 Patentblatt 2004/40

(51) Int Cl.7: **B41F 13/20, B41F 13/26**

(21) Anmeldenummer: **04007167.2**

(22) Anmeldetag: **25.03.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder: **Gericke, Stephan, Dipl.-Ing.**
73760 Ostfildern (DE)

(74) Vertreter: **Grosse, Rainer et al**
Gleiss & Grosse, European Patent Attorneys
Leitzstrasse 45
70469 Stuttgart (DE)

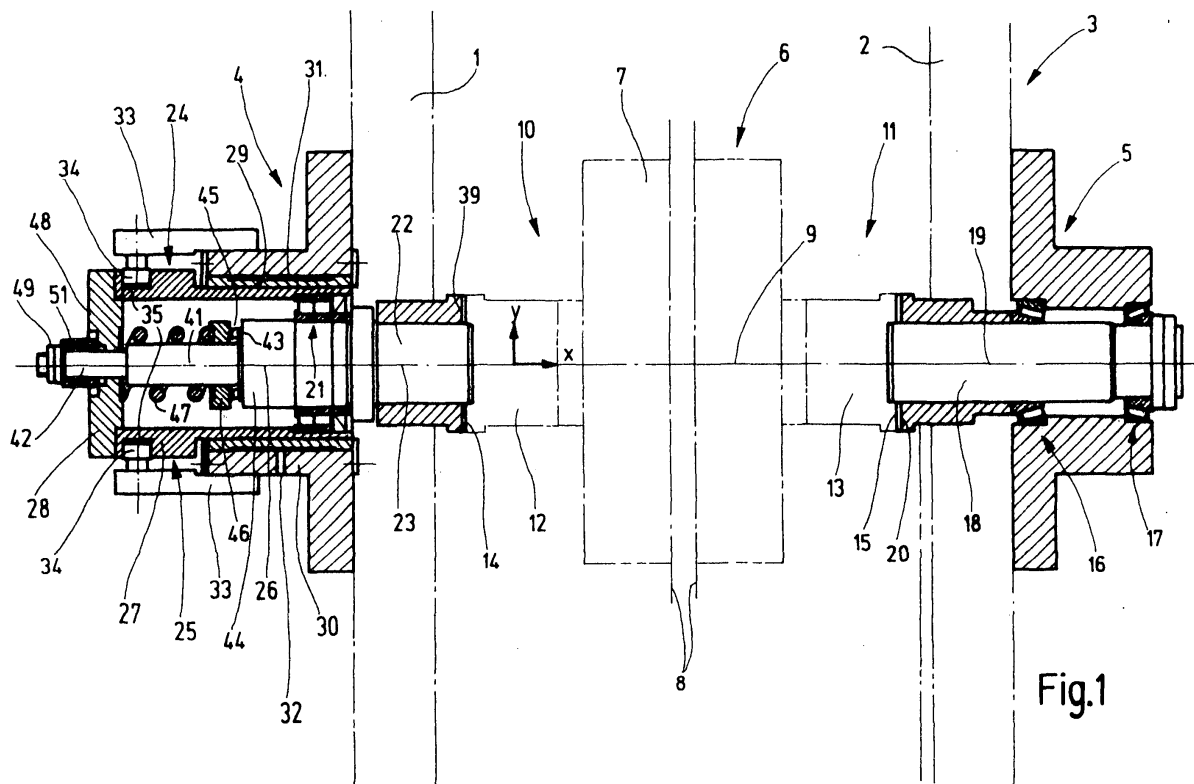
(30) Priorität: **25.03.2003 DE 10314298**

(71) Anmelder: **LTG Mailänder GmbH**
70435 Stuttgart (DE)

(54) **Lager- und Kupplungseinrichtung für einen einsetzbaren beziehungsweise entnehmbaren Zylinder einer Lackier- oder Druckmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Lager- und Kupplungseinrichtung für einen einsetzbaren beziehungsweise entnehmbaren Zylinder (6) einer Lackier- oder Druckmaschine, mit zwei, den beiden Endbereichen

(10,11) des Zylinders (6) zuordenbaren Drehlagern (4,5). Es ist vorgesehen, dass mindestens ein Drehlager (4,5) für das Einsetzen beziehungsweise Entnehmen des Zylinders (6) axial verlagerbar angeordnet ist.



EP 1 462 253 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lager- und Kupplungseinrichtung für einen einsetzbaren beziehungsweise entnehmbaren Zylinder einer Lackier- oder Druckmaschine, mit zwei, den beiden Endbereichen des Zylinders zuordenbaren Drehlagern.

[0002] Eine derartige Lager- und Kupplungseinrichtung ist bekannt. Sie wird als sogenannte Hirth-Kupplung bezeichnet. Der Zylinder der Lackier- oder Druckmaschine kann bei gelöster Kupplung der Maschine entnommen und beispielsweise gegen einen anderen Zylinder ausgetauscht werden. Die Hirth-Kupplung weist eine zentrale Schraube auf, die mit der Drehachse des Zylinders zusammenfällt. Wird die Schraube gelöst, so kann der Zylinder aus der Lackier- oder Druckmaschine entnommen werden. Bei der bekannten Einrichtung erfordert ein Zylinderwechsel umfangreiche Montagearbeiten

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lager- und Kupplungseinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mittels der auf einfache Art und Weise ein Zylinderwechsel an einer Lackier- oder Druckmaschine durchgeführt werden kann.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass mindestens ein Drehlager für das Einsetzen beziehungsweise Entnehmen des Zylinders axial verlagerbar angeordnet ist. Wird für einen Wechselvorgang das Drehlager axial vom Zylinder wegverlagert, so wird der Zylinder freigegeben und kann aus der Maschine entnommen werden. Ein neuer Zylinder wird radial in die Maschine eingeführt und anschließend durch axiale Verlagerung des Drehlagers gekuppelt. Dieses Vorgehen ist sehr einfach und setzt lediglich voraus, dass durch die Axialverlagerung der Zylinder an seinen beiden Stirnseiten gekuppelt und damit drehbar in Arbeitsposition gehalten ist

[0005] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass mindestens eines der Drehlager in einer Halteeinrichtung angeordnet ist. Insoweit erfolgt für das Entnehmen beziehungsweise Einsetzen eines Zylinders eine Axialverlagerung der Halteeinrichtung, wodurch auch das zugehörige Drehlager axial verlagert wird.

[0006] Ferner ist es vorteilhaft, wenn das axial verlagere Drehlager für eine durch Drehung erfolgende axiale Verlagerung coaxial an einer die Halteeinrichtung bildenden Schraub-Halteeinrichtung angeordnet ist. Unter Schraub-Halteeinrichtung ist eine Anordnung zu verstehen, die bei einer Drehverlagerung gleichzeitig eine Axialverlagerung durchführt, d.h., die Drehverlagerung ist ausschlaggebend dafür, dass die Axialverlagerung einsetzt. Da sich das Drehlager coaxial an der Halteeinrichtung befindet und diese Achse der Achse der Schraubbewegung entspricht, wird durch die Drehbewegung der Halteeinrichtung das Drehlager axial verlagert. Auf diese Art und Weise lässt sich ein Zylinder kuppeln beziehungsweise entkuppeln. Bei der Drehbewe-

gung muss es sich nicht um eine ganze Umdrehung handeln, sondern es ist -je nach Steilheit der Schraubenausbildung- zumeist ausreichend, wenn eine Drehbewegung um einen Winkel von zum Beispiel $\leq 120^\circ$ durchgeführt wird.

[0007] Vorzugsweise ist eines der Drehlager axial verlagerbar und das andere der Drehlager axial fest angeordnet. Diese Ausgestaltung erfordert nur einen geringen Bauaufwand, da dass eine Drehlager als axiales Festlager ausgebildet werden kann. Dies bedeutet, dass bei einem Zylindereinsatzvorgang das eine Stirnende des Zylinders gegen ein entsprechendes Element des Drehlagers geführt und dabei eine Kupplung realisiert wird. Das andere Drehlager - beziehungsweise ein entsprechendes, diesem Drehlager zugeordnetes Element- wird dann axial verlagert und kuppelt hierdurch den Zylinder auf seiner zugehörigen anderen Stirnseite.

[0008] Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass das axial verlagere Drehlager in einer die Schraub-Halteeinrichtung bildenden Schraub-Haltehülse aufgenommen ist. Durch Drehung der Hülse um die für den Zylinder in der Lackier- oder Druckmaschine vorgesehene Drehachse verlagert sich die Haltehülse axial, so dass auch das in ihr aufgenommene Drehlager axial verlagert wird, um ein Einkuppeln beziehungsweise Auskuppeln eines Zylinders zu ermöglichen.

[0009] Insbesondere ist vorgesehen, dass in den Drehlagern Wellenstummel oder entsprechend andere Elemente lagern, mit denen der Zylinder axial kuppelbar ist. Die Wellenstummel sind den Drehlagern stets zugeordnet, d.h., sie verbleiben in den Drehlagern, auch wenn der Zylinder entnommen wird. Der Zylinder hat entsprechende Wellenenden, die axial mit den Wellenstummeln kuppelbar sind. Insbesondere ist vorgesehen, dass der Wellenstummel eines der Drehlager axial unverschiebbar angeordnet ist und der Wellenstummel des anderen Drehlagers relativ zu diesem eine gewisse Axialverlagerung ermöglicht, die jedoch nicht dem Kupplungsvorgang des Zylinders dient, sondern der Lagervorspannung. Hierauf wird nachstehend noch näher eingegangen.

[0010] Die Kupplung zwischen Wellenstummel und Zylinder erfolgt vorzugsweise mittels Stirnverzahnung. Diese sorgt dafür, dass jeder der beiden Wellenstummel achszentriert mit der Drehachse des Zylinders in Eingriff gelangt. Grundsätzlich ist es ausreichend, wenn die Stirnverzahnung nur einen Zahn an dem einen Element und eine Nut in dem anderen Element aufweist und dass bei der Kupplung der Zahn in die Nut einfährt. Vorzugsweise sind jedoch mehrere Zähne mit entsprechenden Zahnaufnahmenuten vorgesehen, die über den Umfang verteilt angeordnet sind, so dass eine automatische Zentrierung der zu kuppelnden Teile beim Kupplungsvorgang erfolgt

[0011] Die Schraub-Halteeinrichtung ist insbesondere mittels einer Kurvenführung am Maschinengestell der

Lackier- oder Druckmaschine gehalten. Diese Kurvenführung realisiert die Schraub-Kupplung des Zylinders, d.h., durch Drehbewegung wird eine Axialbewegung herbeigeführt, um die Kupplung beziehungsweise Endkupplung des Zylinders vornehmen zu können. Die Kurvenführung ist vorzugsweise als Schlitz-Zapfenführung oder als Schlitz-Rollenführung ausgebildet. Insbesondere können mehrere Kurvenführungen winkelfersetzt zueinander vorgesehen sein, so dass eine Krafteinleitung der Schraubbewegung an mehreren Punkten des Umfangs bewirkt wird. Eine "Kippbewegung" oder ein "Verkanten" der Schraub-Halteeinrichtung während des Kuppelns ist dadurch verhindert.

[0012] Eines der Drehlager ist vorzugsweise axial vorgespannt. Dies führt zum Eliminieren des Lagerspiels und daher zu einer hohen Laufpräzision.

[0013] Insbesondere ist die Halteeinrichtung des axial verlagerbaren Drehlagers durch Radialklemmmittel spielfrei gehalten. Mithin wird auch in radialer Richtung zur Drehbewegung eine Spielfreiheit durch die genannte Maßnahme erreicht, um ein ruhiges und präzises Laufverhalten zu erzeugen.

[0014] Die Radialklemmmittel sind bevorzugt von einer Radialklemmhülse gebildet. Diese Klemmhülse fluchtet coaxial zur Drehachse der Drehlager. Sie ist bevorzugt radial elastisch verformbar, um auf diese Art und Weise die Spielfreiheit zu erzeugen. Die Verformbarkeit wird insbesondere mittels einem Druckmedium erzeugt, d.h., wird das Druckmedium mit entsprechend hohem Druck eingebracht, so verformt sich das Radialklemmmittel aufgrund seiner Elastizität in radialer Richtung und beseitigt eventuell vorhandenes Spiel, d.h., das entsprechende Drehlager ist in radialer Richtung spielfrei mit dem Maschinengestell der Lackier- oder Druckmaschine verbunden. Als Druckmedium kann insbesondere ein Druckgas oder eine Druckflüssigkeit eingesetzt werden.

[0015] Bevorzugt handelt es sich bei dem erwähnten Zylinder um einen Lackierzylinder einer Lackiermaschine.

[0016] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0017] Die Zeichnungen veranschaulichen die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und zwar zeigt:

Figur 1 eine Schnittansicht durch eine Lager- und Kupplungseinrichtung einer Lackiermaschine mit eingesetztem Lackierzylinder,

Figur 2 die einem Ende des Lackierzylinders zugeordnete Lager- und Kupplungseinrichtung in Arbeitsposition des Lackierzylinders,

Figur 3 eine der Figur 2 entsprechende Darstellung, jedoch in beginnender Entkuppelungsstellung des Lackierzylinders,

Figur 4 eine der Figur 3 entsprechende Darstellung, jedoch bei entkuppeltem Lackierzylinder,

Figur 5 eine perspektivische Ansicht auf die Einrichtung gemäß Figur 2 und

Figur 6 eine der Figur 5 entsprechende Ansicht, jedoch aus einem anderen Blickwinkel.

[0018] Die Figur 1 zeigt zwei Seitenwände 1 und 2 einer nicht näher dargestellten Lackiermaschine 3. Der Seitenwand 1 ist ein Drehlager 4 und der Seitenwand 2 ein Drehlager 5 für einen auswechselbaren Zylinder 6 der Lackiermaschine 3 zugeordnet. Der Zylinder 6 ist als Lackierzylinder 7 ausgebildet und in Figur 1 nur verkürzt dargestellt (Bruchlinien 8). Er besitzt eine Drehachse 9 und an seinen beiden Endbereichen 10, 11 Wellenenden 12 und 13, die durchmesserklarer als der übrige Körper des Zylinders 6 ausgebildet sind. Die Wellenenden 12 und 13 sind jeweils mit einer Stirnverzahnung 14, 15 versehen, die jeweils coaxial zur Drehachse 9 ausgestaltet ist.

[0019] Das Drehlager 5 ist als vorzugsweise von sich aus axial vorgespanntes Schräg-Rollenlager mit zwei Lagerringen 16 und 17 derart ausgestaltet, dass ein Wellenstummel 18 um eine Drehachse 19 drehbar gelagert ist. In axialer Richtung (x beziehungsweise -x) ist das Drehlager 5 fest ausgebildet, d.h., der drehbare Wellenstummel 18 ist in axialer Richtung (x-Richtung) nicht verlagerbar. Der Wellenstummel 18 ist mit einer Stirnverzahnung 20 ausgestattet, die mit der Stirnverzahnung 15 des Lackierzylinders 7 korrespondiert. In Arbeitsstellung des Lackierzylinders 7 fluchten Drehachse 9 und Drehachse 19 zueinander, d.h., bei der in Figur 1 gezeichneten Kupplungsstellung von Stirnverzahnung 15 und Stirnverzahnung 20 ist der Lackierzylinder 7 drehbar und axial im Wesentlichen unverschieblich (ohne Berücksichtigung einer später noch erläuterten Lagervorspannung) mittels des Drehlagers 5 an der Seitenwand 2 der Lackiermaschine 3 gelagert.

[0020] Das Drehlager 4 ist als doppelreihiges Zylinderrollenlager 21 ausgebildet, das einen Wellenstummel 22 um eine Drehachse 23 an der ersten Seitenwand 1 der Lackiermaschine 3 lagert. Das Zylinderrollenlager 21 ist in einer Halteeinrichtung 24 aufgenommen, die als Schraub-Halteeinrichtung 25 ausgeführt ist. Dies bedeutet, dass ein Verdrehen der Schraub-Halteeinrichtung 25 um die Drehachse 23 zu einer Verlagerung in x-Richtung führt, d.h., die Schraub-Halteeinrichtung 25 ist drehbeweglich um eine Drehachse 26 an der Seitenwand 1 gelagert, wobei die Drehachse 26 mit der Drehachse 23 zusammenfällt. Je nach Drehbewegung der Schraub-Halteeinrichtung 25 erfolgt eine Axialverlagerung in x-Richtung beziehungsweise -x-Richtung.

[0021] Die Schraub-Halteeinrichtung 25 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 6 als Schraub-Haltehülse 27 ausgestaltet, wobei die Hülse endseitig einen Deckel 28 besitzt. Insgesamt ist daher

eine Topf-Form realisiert. Erfolgt aufgrund einer Drehbewegung der Schraub-Haltehülse 27 eine entsprechende Axialverlagerung, so wird das Zylinderrollenlager 21 und damit auch der Wellenstummel 22 axial mitgenommen werden.

[0022] Die Schraub-Haltehülse 27 lagert in einem Radialklemmmittel 29, das hülsenartig gestaltet ist und sich in einem Rohrflansch 30 befindet, der an der Seitenwand 1 befestigt ist. Zwischen aus elastischem Material bestehendem Radialklemmmittel 29 und Rohrflansch 30 ist ein abgedichteter Ringhohlraum 31 ausgebildet, der mit einem Druckmedium über einen Anschluss 32 beaufschlagbar ist. Erfolgt diese Beaufschlagung, so wird das elastische Radialklemmmittel 29 in seinem mittleren Bereich in Richtung auf die Schraub-Haltehülse 27 aufgeweitet, wobei sich die Endzonen des Radialklemmmittels 29 an dem Rohrflansch 30 abstützen. Auf diese Art und Weise wird die Halteeinrichtung 24 spielfrei an der Seitenwand 1 der Lackiermaschine 3 gehalten.

[0023] Vom Rohrflansch 30 gehen drei, um 120° zueinander winkelfersetzt liegende Haltearme 33 aus, die an ihren freien Enden radial einwärts gerichtete Rollen 34 tragen. Die Drehachsen der Rollen 34 stehen orthogonal auf der Drehachse 26, d.h., sie verlaufen radial zu dieser Drehachse 26. Die Haltearme 33 sind fest mit dem Rohrflansch 30 verbunden. Die Rollen 34 greifen in Schlitze 35 der Schraub-Haltehülse 27 ein. Jeder einer jeden Rolle 34 zugeordnete Schlitz 35 ist -wie insbesondere den Figuren 5 und 6 zu entnehmen ist- mit einer Steigung versehen, so dass insgesamt eine Kurvenführung 36 gebildet wird, d.h., durch eine Verdrehung der Schraub-Haltehülse 27 um die Drehachse 26 wird aufgrund der Kurvenführung 36 eine Axialverlagerung der Schraub-Haltehülse 27 initiiert. Jeder Schlitz 35 kann mindestens ein Schlitzende 37 aufweisen, das steigungsfrei ausgestaltet ist, d.h., es verläuft orthogonal zur Drehachse 26. Der Deckel 28 ist einstückig mit einem Hebelfortsatz 37 versehen, an dem drehbeweglich eine Stellstange 38 angreift, die zu einem nicht dargestellten Stellantrieb führt.

[0024] Der Wellenstummel 22 ist mit einer Stirnverzahnung 39 versehen, die in Arbeitsstellung des Lackierzylinders 7 mit der Stirnverzahnung 14 des Wellenendes 12 kämmt. In dieser Stellung fluchtet die Drehachse 9 des Zylinders 6 mit der Drehachse 23 des Wellenstummels 22.

[0025] Der Wellenstummel 22 weist einen durchmessergeringeren Abschnitt 41 und einen sich daran anschließenden weiteren, im Durchmesser noch weiter verkleinerten Abschnitt 42 auf, der den Deckel 28 drehbar durchsetzt. Eine Stirnringfläche 43 eines Abschnitts 44 des Wellenstummels 22 ist mit einem Lager 45 versehen, an dem sich ein Ring 46 axial abstützt. Auf der dem Lager 45 gegenüberliegenden Seite des Ringes 45 greift eine Schraubendruckfeder 47 mit einem Ende an, die sich mit ihrem anderen Ende an der Innenseite des Deckels 28 abstützt. Die Schraubendruckfeder 47 um-

wendelt den Abschnitt 41 des Wellenstummels 22. Der Wellenstummel 22 ist um seine Drehachse 23 drehbar, ohne dass der Ring 46 mitgenommen wird. Im Bereich der Außenseite 48 des Deckels 28 befindet sich am Abschnitt 42 des Wellenstummels 22 eine Axialsicherung 49, gegen die mittels einer Schraubendruckfeder 50 (Figur 2) ein Topf 51 gedrängt wird. Die Schraubendruckfeder 50 umwendelt den Abschnitt 42 des Wellenstummels 22. Der Topf 51 ist derart orientiert, dass seine Bodenwand 52 vom Abschnitt 42 des Wellenstummels 22 durchgriffen wird und gegen die Axialsicherung 49 anliegt. Die Topfwand 53 verläuft coaxial zur Drehachse 23 und hält einen radialen Abstand zum Abschnitt 42 ein, wobei in dem so gebildeten Zwischenraum die Schraubendruckfeder 50 einliegt, die sich mit einem Ende an der Innenseite der Bodenwand 52 und mit dem anderen Ende an einem Ringflansch 54 abstützt, der mittels eines Lagers 55 gegenüber dem Deckel 28 um die Drehachse 23 verdrehbar ist. Die Stirnfläche 56 der Topfwand 53 des Topfes 51 weist in der aus der Figur 1 beziehungsweise 2 hervorgehenden Stellung der Gesamteinrichtung einen Abstand gegenüber dem Ringflansch 54 auf. Dies entspricht der Arbeitsposition des Lackierzylinders 7.

Es ergibt sich folgende Funktion:

[0026] Gemäß Figur 1 befindet sich der Lackierzylinder 7 in Arbeitsstellung, d.h., er befindet sich in eingekuppelter Position in der Lackiermaschine 3, wobei er axial unverschieblich, jedoch drehbar um die Drehachse 9 lagert. Die axiale Unverschieblichkeit ergibt sich daraus, dass -wie erwähnt- das Drehlager 5 in x-Richtung axial unverschieblich ausgebildet ist. Der Wellenstummel 22 wird in x-Richtung mittels der Schraubendruckfeder 47 gedrängt, wobei das Zylinderrollenlager 21 eine Axialbewegung des Wellenstummels 22 zulässt. Mittels der Schraubendruckfeder 47 wird somit der Lackierzylinder 7 - unter Eliminierung des Lager spiels der Drehlager 4 und 5- zwischen den Stirnseiten der Wellenstummel 18 und 22 eingeklemmt, wodurch die Stirnverzahnungen 15 und 20 sowie 14 und 39 in Eingriff stehen. Die Längenverhältnisse sind derart getroffen, dass in dieser Position -wie vorstehend bereits erwähnt- die Stirnfläche 56 des Topfes 51 einen Abstand zum Ringflansch 54 hält. An der Drehbewegung des Lackierzylinders 7 nimmt die Schraubendruckfeder 47 nebst Ring 46 nicht teil. Dies gilt ebenfalls für die Schraub-Haltehülse 27, das Radialklemmmittel 29 und den Rohrflansch 30. Axialsicherung 49, Topf 51, Schraubendruckfeder 50 und Ringflansch 54 hingegen nehmen an der Drehbewegung des Wellenstummels 22 und damit des Lackierzylinders 7 teil. Eine Entkopplung erfolgt durch das Lager 55 von der fest stehenden Halteeinrichtung 24.

[0027] Das in Arbeitsstellung des Lackierzylinders 7 radial vorgespannte Radialklemmmittel 29 sorgt dafür, dass die Halteeinrichtung 24 spielfrei am Maschinenge-

stell der Lackiermaschine 3 gehalten ist. Das Radialklemmmittel 29 kann sicherstellen, dass nicht nur das notwendige Spiel zwischen Schraub-Haltehülse 27 und Lageraufnahme (Rohrflansch 30) kompensiert wird (das erwähnte Spiel ist wegen der Axialverlagerung notwendig), sondern darüber hinaus auch noch Lagerspiel im Zylinderrollenlager 21 eliminiert, indem der Außenring des Zylinderrollenlagers 21 durch die von dem Radialklemmmittel 29 beaufschlagte Schraub-Haltehülse 27 zusammengedrückt wird. Das Zylinderrollenlager 21 ist nicht von sich aus vorgespannt, so dass auf die vorstehend beschriebene Art und Weise ein mögliches Spiel beseitigt wird. Zusätzlich oder alternativ ist es jedoch auch möglich, das Zylinderrollenlager 21 in spielfreier Ausführung auszubilden, das heißt, es ist von sich aus vorgespannt. Soll nun eine Entnahme des Lackierzylinders 7 erfolgen, so wird das Druckmedium abgestellt, d.h., der Ringhohlraum 31 wird nicht mehr mit Druckmedium beaufschlagt, wodurch das Radialklemmmittel 29 radial nach außen zurückweicht und die Schraub-Haltehülse 27 derart freigibt, dass diese axial sowie um die Drehachse 32 bewegt werden kann. Mittels des nicht dargestellten Stellantriebs wird die Stellstange 38 unter Mitnahme des Hebelfortsatzes 37 bewegt, derart, dass sich die Schraub-Haltehülse 27 um die Drehachse 26 um einen gewissen Winkel, der kleiner als 120° ist, dreht. Dies hat aufgrund der kurvenförmigen Schlitzes 35 zur Folge, dass sich die Schraub-Haltehülse 27 axial in -x-Richtung verlagert, mit der Folge, dass die Stirnverzahnungen 15 und 20 sowie 14 und 39 außer Eingriff gelangen, da durch die Axialbewegung der Schraub-Halteeinrichtung 25 der Wellenstummel 22 entsprechend mitbewegt wird. Da nunmehr der Wellenstummel 22 nicht mehr von dem Lackierzylinder 7 axial beaufschlagt wird, führt die Kraft der Schraubendruckfeder 47 dazu, dass sich die Stirnfläche 56 des Topfes 51 auf den Ringflansch 54 absenkt und hierdurch eine axialfeste, begrenzte Stellung des Wellenstummels 22 relativ zur Halteeinrichtung 24 erzielt wird. Aus der Figur 4 ist die Endkupplungsstellung erkennbar, d.h., das Drehlager 4 ist zusammen mit dem Wellenstummel 22 und den weiteren zugehörigen Einrichtungen derart weit axial vom Lackierzylinder 7 weg verlagert worden, so dass dieser der Lackiermaschine 3 radial entnommen werden kann.

[0028] Soll ein neuer Lackierzylinder in die Lackiermaschine 3 eingesetzt werden, so wird in umgekehrter Weise vorgegangen, d.h., dieser wird zwischen die Wellenstummel 18 und 22 eingebracht, so dass die Drehachsen 19, 9, 23 und 32 miteinander fluchten. Anschließend wird dann über den Stellantrieb 38 die Schraub-Halteeinrichtung 25 derart um einen Winkel verschwenkt, dass eine Axialverlagerung des Drehlagers 4 und des Wellenstummels 22 erfolgt, so dass es zum Einkuppeln der Stirnverzahnungen 15 und 20 sowie 14 und 39 kommt.

[0029] Durch die erfindungsgemäß durchzuführende Schraubbewegung bei der Schraub-Halteeinrichtung

25 wird zu der axialen Zustellbewegung des Wellenstummels 22 zum Einkuppeln des Lackierzylinders 7 eine Drehbewegung überlagert. Dadurch ist sichergestellt, dass sich die gegenüberliegenden Verzahnungen der Stirnverzahnungen 15, 20 sowie 14, 39 (Hirth-Verzahnungen) der Wellenstummel 18, 22 und der Wellenenden 12, 13 finden. Dadurch ist ausgeschlossen, dass die Zahnsitzen der Verzahnungen exakt aufeinander treffen und in dieser Position bleiben und dadurch nicht richtig einkuppeln. Korrekt ist es, wenn jeweils eine Zahnsitze auf der einen Seite auf einen Zahngrund auf der anderen Seite trifft. Durch die erwähnte Drehbewegung finden daher die Verzahnungen besser zusammen und erlauben (in dem vorstehend beschriebenen, sehr seltenen Fall des Aufeinandertreffens von Zahnsitzen) ein Ineinanderrutschen. Ferner ist es so, dass beim Einkuppeln (Axialverlagerung des Lagers 4) zunächst der Wellenstummel 22 verlagert wird, bis die Stirnverzahnung 39 auf die Stirnverzahnung 14 des Wellenendes 12 trifft. Anschließend wird der komplette Lackierzylinder 7 mitgenommen, das heißt, axial verschoben, bis das gegenüberliegende Wellenende 13 auf den stehenden Wellenstummel 18 des Lagers 5 trifft. Nun bleibt der Wellenstummel 22 und der Lackierzylinder 7 axial stehen, während sich die Schraub-Halteeinrichtung 25 noch weiter dreht und dabei axial verlagert. Hieraus ergibt sich ab diesem Moment ein "Überhub" und eine Relativbewegung innerhalb des doppelreihigen Zylinderrollenlagers 21, indem der Außenring dieses Zylinderrollenlagers 21 weiter die Schraubbewegung ausführt, während der Innenring sich nicht dreht. Die Zylinderwälzkörper führen nun gleichzeitig eine Rotationsbewegung (ausgelöst durch die Rotationsbewegung des Außenrings) und eine Verschiebewegung in axialer Richtung durch. Nur eine solche Verschiebewegung ohne gleichzeitige, durch die Erfindung bewirkte Rotation, würde auf Dauer die Laufflächen von Außen- und Innenring beschädigen. Erst aufgrund des erfindungsgemäßen Vorgehens durch die gleichzeitige Rotationsbewegung ist eine solche Verschiebewegung ohne Lagerbeschädigungen möglich.

[0030] Die vorstehend beschriebene Verschiebewegung innerhalb des Zylinderrollenlagers 21 ist noch aus nachstehenden Gründen vorteilhaft. Der Toleranzbereich der Lackierzylinderbreite und der Lagerungen muss durch den genannten "Überhub" abgedeckt werden. Ansonsten wäre nicht in allen möglichen Maßfällen eine sichere Verbindung zwischen den Wellenstummeln 18, 22 und den Wellenenden 12, 13 gegeben. Für eine sichere Kupplungsverbindung wird über den reinen Formschluss der Verzahnungen hinaus ein Kraftschluss aufgebaut, um auftretende Stöße, insbesondere in radialer Richtung, aufnehmen zu können. Dies erreicht man durch die axiale Vorspannung gegen den Lackierzylinder 7. Der Lackierzylinder 7 wird -wie beschrieben- zwischen den Lagerungen eingespannt. Dies wird durch den erwähnten "Überhub" erreicht, der dann beginnt, sobald die Schraubendruckfeder 47 axiale Kraft

auf den Lackierzylinder 7 ausübt. Während sich die Schraub-Halteeinrichtung 25 noch weiter axial bewegt, wird der Wellenstummel 22 gegen die vorgespannte Schraubendruckfeder 47 gedrückt. Durch die Spannkraft der Schraubendruckfeder 47 und die zusätzliche Kraft aufgrund der Federkompression wird eine axiale Spannkraft auf das System Wellenstummel-Lackierzylinder aufgebracht. Die Stirnfläche 56 des Topfes 51 hebt mit Beginn des Überhubs vom Ringflansch 54 ab, so dass der in Figur 2 dargestellte Spalt entsteht.

Patentansprüche

1. Lager- und Kupplungseinrichtung für einen einsetzbaren beziehungsweise entnehmbaren Zylinder (6) einer Lackier- oder Druckmaschine, mit zwei, den beiden Endbereichen (10,11) des Zylinders (6) zordenbaren Drehlager (4,5), **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Drehlager (4,5) für das Einsetzen beziehungsweise Entnehmen des Zylinders (6) axial verlagerbar angeordnet ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eines der Drehlager (4,5) an einer Halteeinrichtung (24) angeordnet ist.
3. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das axial verlagerbare Drehlager (4) für eine durch Drehung erfolgende axiale Verlagerung koaxial an einer die Halteeinrichtung (24) bildenden Schraub-Halteeinrichtung (25) angeordnet ist.
4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eines der Drehlager (4,5) axial verlagerbar und das andere der Drehlager (5,4) axial fest angeordnet sind.
5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das axial verlagerbare Drehlager (4) in einer die Schraub-Halteeinrichtung (25) bildenden Schraub-Haltehülse (27) aufgenommen ist.
6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Drehlager (4,5) Wellenstummel (18,22) gelagert sind, mit denen der Zylinder (6) axial kuppelbar ist.
7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dem axial verlagerbaren Drehlager (4) zugeordnete Wellenstummel (22) durch Axialverlagerung des Drehlagers (4) axial verlagert wird.
8. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die

Kupplung zwischen Wellenstummel (18,22) und Zylinder (6) mittels einer Stirnverzahnung (14,39; 15,20) erfolgt.

9. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraub-Halteeinrichtung (25) mittels einer Kurvenführung (36) am Maschinengestell der Lackier- oder Druckmaschine gehalten ist.
10. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kurvenführung (36) eine Schlitz-Zapfenführung oder eine Schlitz-Rollenführung ist.
11. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Kurvenführungen (36) winkelförmig zueinander angeordnet vorgesehen sind.
12. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eines der beiden Drehlager (4,5) axial vorgespannt ist.
13. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteeinrichtung (24) des axial verlagerbaren Drehlagers (4) durch Radialklemmmittel (29) spielfrei gehalten ist.
14. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Radialklemmmittel (29) von einer Radialklemmhülse gebildet sind.
15. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für eine radiale, elastische Verformbarkeit der Radialklemmmittel (29) diese mit einem Druckmedium beaufschlagbar sind.
16. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckmedium ein Druckgas oder eine Druckflüssigkeit ist.
17. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Radialklemmmittel (29) im Klemmzustand derart auf das Drehlager (4) wirken, dass ein mögliches Lagerspiel beseitigt ist.
18. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Radialklemmmittel (29) sofort im Anschluss an die Schraubbewegung der Schraub-Halteeinrichtung (25) automatisch aktiviert werden.

19. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei angezogener Halteeinrichtung (24) der eingesetzte Zylinder (6) zwischen den Wellenstummeln (18,22) durch die Wirkung einer Schraubendruckfeder (47) axial eingespannt ist. 5

20. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zylinder (6) ein Lackierzylinder (7) einer Lackiermaschine ist. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

