

(19)



(11)

EP 3 437 846 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.02.2019 Patentblatt 2019/06

(51) Int Cl.:
B30B 11/08 (2006.01) **B21D 37/04 (2006.01)**
B30B 15/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17001327.0**

(22) Anmeldetag: **02.08.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Notter GmbH**
75248 Ölbronn-Dürrn (DE)

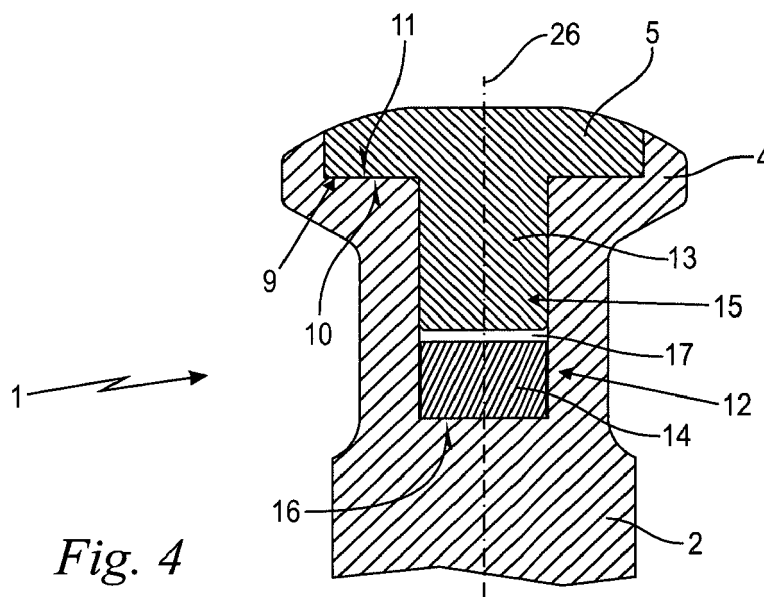
(72) Erfinder:
• **Notter, Klaus**
75248 Ölbronn (DE)
• **Notter, Manfred**
75248 Ölbronn (DE)
• **Römer, Harald**
21465 Reinbek (DE)

(74) Vertreter: **Zurhorst, Stefan et al**
Patentanwälte
Dipl.Ing. W. Jackisch & Partner mbB
Menzelstraße 40
70192 Stuttgart (DE)

(54) TABLETTIERSTEMPEL

(57) Die Erfindung betrifft einen Tablettierstempel (1), umfassend einen Schaft (2) und einen Stempelkopf (3). Der Stempelkopf (3) weist eine Umfangsfläche (6), auf der vom Schaft (2) abgewandten Seite der Umfangsfläche (6) eine zentrale Spiegelfläche (8) und auf der dem Schaft (2) zugewandten Seite der Umfangsfläche (6) eine Rückzugsfläche (7) auf. Des Weiteren weist der Stempelkopf (3) einen Kopfgrundkörper (4) und separat davon

ein zentrales Druckaufnahmeelement (5) auf, wobei der Kopfgrundkörper (4) drehfest und insbesondere einteilig mit dem Schaft (2) verbunden ist, und wobei am Kopfgrundkörper (4) die Umfangsfläche (6) und die Rückzugsfläche (7) ausgebildet sind. Das Druckaufnahmeelement (5) ist drehbar im Kopfgrundkörper (4) gelagert. Die zentrale Spiegelfläche (8) ist am Druckaufnahmeelement (5) ausgebildet.

*Fig. 4***EP 3 437 846 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Tablettierstempel mit den Merkmalen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Für die Herstellung von Tabletten insbesondere im Bereich der Pharmazie oder der Nahrungsergänzungsmittel werden verbreitet sogenannte Rundläuferpressen eingesetzt, bei denen Tablettierstempel mit Matrizen in horizontal angeordneten, um eine vertikale Drehachse drehenden Tischen zusammenwirken. Die Tablettierstempel kommen als Ober- und Unterstempel zum Einsatz, welche synchron zum Drehtisch einer Umlaufbewegung folgen und dabei gesteuerte Hubbewegungen ausführen. Eine Umdrehung des Tisches entspricht einem Arbeitszyklus, zu dessen Beginn eine Matrix von unten mit einem Unterstempel verschlossen wird. Von oben wird nun Pulver in die Matrix-Öffnung eingefüllt. Anschließend wird der zugehörige Oberstempel abgesenkt. Durch einen Pressvorgang zwischen Ober- und Unterstempel erfolgt eine Verpressung des Pulvers in der Matrix zu einer Tablette. Die fertig verpresste Tablette wird durch eine gemeinsame Hubbewegung von Ober- und Unterstempel ausgeworfen, woraufhin der vorgenannte Arbeitszyklus von neuem beginnt.

[0003] Die Hubbewegung der Tablettierstempel wird in verschiedenen Phasen auf zweierlei Weise herbeigeführt. In beiden Fällen kommt ein Stempelkopf des jeweiligen Tablettierstempels zum Einsatz, welcher am freien Ende des Stempelschaftes gegenüberliegend zur Pressfläche angeordnet ist. Ein solcher Stempelkopf weist eine Umfangsfläche, auf der vom Schaft abgewandten Seite eine zentrale Spiegelfläche mit einem gerundeten Übergangsbereich und auf der dem Schaft zugewandten Seite eine Rückzugsfläche auf. Für die groben Hubbewegungen läuft der Stempelkopf in einer Kurvenbahn, welche je nach Bewegungsrichtung Druck- bzw. Zugkräfte über den Stempelkopf in den Tablettierstempel einleitet. Für den eigentlichen Pressvorgang sind Ober- und Unterstempel zunächst mittels der genannten Kurvenbahnen derart gegeneinander positioniert, dass sie zwischen ihren Pressflächen innerhalb der Matrix eine bestimmte Pulvermenge einschließen. Die nun ausgeführte Pressbewegung mit geringem Presshub wird nicht mehr durch die Kurvenbahn, sondern durch eine Druckrolle erzeugt, die in einer Einlaufzone des Übergangsbereichs auf den Stempelkopf auftritt und von dort über die Spiegelfläche abrollt. Nach erfolgter Pressung erfolgt eine Rückzugbewegung mittels der vorgenannten Kurvenbahn.

[0004] Die Stempelköpfe sind hohen Belastungen und deshalb einem bestimmten Verschleiß ausgesetzt. Dies trifft einerseits für die Interaktion zwischen Stempelkopf und Kurvenbahn zu, was vor allem bei einer bestimmten Schwergängigkeit der Stempel problematisch werden kann. Insbesondere sind aber der Übergangsbereich und die Spiegelfläche unter Einwirkung der Druckrolle hohen Flächenpressungen ausgesetzt. Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass unter der genannten hohen Flä-

chenpressung auch eine gewisse relative Gleitbewegung unvermeidlich ist. Diese ist besonders ausgeprägt, wenn eine drehfeste Axialführung der Stempel relativ zum Drehteller bzw. zur zugehörigen Matrize erforderlich ist. In einem solchen Fall drehen sich die Stempel mit dem Drehteller mit, während die feststehende Druckrolle eine solche Drehbewegung nicht ausübt. Dies führt innerhalb des Abrollvorgangs auch zu einer anteiligen rutschenden Gleitbewegung zwischen Stempelkopf und Druckrolle, was unter Einwirkung der hohen Flächenpressung den Verschleiß fördert.

[0005] Zur Minderung des letztgenannten Problems wird in der US 2014/0060277 A1 ein Tablettierstempel vorgeschlagen, dessen Stempelkopf drehbar am Schaft gelagert ist. Während der Schaft mittels einer Passfeder drehfest axial geführt ist, kann der drehbar gelagerte Stempelkopf exzentrisch einwirkenden Kräften in einer freien Drehbewegung folgen und dadurch zu verringertem Verschleiß beitragen. Problematisch ist hierbei die aufwendige Drehlagerung des Stempelkopfes am Schaft. Diese muss gleichermaßen Druck- und Zugkräfte übertragen können, wozu ein Axialkugellager vorgesehen ist. Die statische Belastbarkeit solcher Kugellager ist begrenzt. Insbesondere bei auftretendem Stempelschwergang können die erforderlichen Zugkräfte nur eingeschränkt übertragen werden. Es kann zu Schäden an der Lagerung bzw. am Stempel insgesamt kommen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Tablettierstempel derart weiterzubilden, dass bei vereinfachtem Aufbau die auftretenden Betriebskräfte zuverlässig und mit geringem Verschleiß übertragen werden können.

[0007] Diese Aufgabe wird durch einen Tablettierstempel mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Nach der Erfindung ist vorgesehen, dass der Stempelkopf einen Kopfgrundkörper und separat davon ein zentrales Druckaufnahmeelement aufweist, wobei der Kopfgrundkörper drehfest und insbesondere einteilig mit dem Schaft verbunden ist. Am Kopfgrundkörper sind die Umfangsfläche und die Rückzugsfläche ausgebildet. Das Druckaufnahmeelement ist drehbar im Kopfgrundkörper gelagert, wobei an diesem Druckaufnahmeelement die zentrale Spiegelfläche ausgebildet ist.

[0009] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung führt dazu, dass eine drehbare Lagerung nur dort vorhanden ist, wo Druckkräfte von der Druckrolle in den Stempelkopf eingeleitet werden. Hier kann also ein hochbelastbares und konstruktiv einfach ausgestaltetes Axialdruck-Gleitlager zwischen dem Kopfgrundkörper und dem Druckaufnahmeelement zum Einsatz kommen; die hohen Presskräfte können hiermit ohne weiteres und gefahrlos übertragen werden. Dennoch kann das Druckaufnahmeelement unter der Einwirkung der Druckrolle eine freie Drehbewegung ausführen und damit die Gleitreibung zwischen dem Stempelkopf und der Druckrolle auf ein Minimum reduzieren. Des Weiteren kann die Druckrolle keine Drehmomente in die erfindungsgemäß ausgebildeten Stempel einleiten. Die Stempel bleiben im Wesent-

lichen frei von Torsionsmomenten. Eventuell vorhandene Passfederführungen werden entlastet, was den Verschleiß mindert und der Positioniergenauigkeit zu Gute kommt. Bei Unterstempeln mit unrunder Stempelpressspitzen kann möglicherweise sogar auf die genannten Führungen verzichtet werden, während die Drehpositionierung allein durch die unrunder Stempelpressspitzen in Verbindung mit unrunder Matrizenöffnungen festgelegt wird, und ohne dass hier torsionsbedingt ein übermäßiger Verschleiß auftritt. Der durch die Druckrolle induzierte Verschleiß reduziert sich auf den Bereich des Druckaufnahmeelementes, welches bei Bedarf unter Beibehaltung des übrigen Stempels leicht ausgetauscht werden kann.

[0010] Auf der anderen Seite übt der fest mit dem Schaft verbundene Kopfgrundkörper weiterhin die Funktion der Krafteinleitung seitens der Führungskurvenbahn aus. Insbesondere werden an dieser Stelle die Zugkräfte beim Herausziehen des Stempels aus der Matrize eingeleitet, ohne dass hierbei eine Drehlagerung zum Einsatz kommt. Infolge der festen Verbindung zwischen Kopfgrundkörper und Schaft können hohe Zugkräfte auch bei Schwergängigkeit übertragen werden, ohne dass Schäden zu befürchten sind.

[0011] Die oben genannte drehfeste und insbesondere einteilige Verbindung des Kopfgrundkörpers mit dem Schaft bedeutet nicht, dass der übrige Stempel insgesamt einteilig ausgeführt sein muss. Im Rahmen der Erfindung kommen auch mehrteilig aufgebaute Stempel in Frage, sofern das Druckaufnahmeelement separat vom Kopfgrundkörper ausgebildet und drehbar gegenüber diesem gelagert ist.

[0012] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung weist der Tablettierstempel für die drehbare Lagerung des Druckaufnahmeelementes im Kopfgrundkörper ein Axialdrucklager und separat davon eine Rausfallsicherung auf. Insbesondere sind zur Bildung des Axialdrucklagers am Kopfgrundkörper eine axiale Anlagefläche und korrespondierend dazu am Druckaufnahmeelement ein umlaufender, an der axialen Anlagefläche anliegender Ringflansch ausgebildet. Es entsteht ein Axialdruck-Gleitlager, welches bei geringem konstruktivem Aufwand große Druckkräfte übertragen kann und zudem einfache Schmiermöglichkeiten für einen verschleißarmen Dauerbetrieb eröffnet. Da im Betrieb keine Zugkräfte im Bereich des Lagers auftreten, reicht eine simple Rausfallsicherung. Ein aufwendiges Zuglager ist nicht erforderlich.

[0013] In einer ersten bevorzugten Ausführungsform ist zur Bildung der Rausfallsicherung ein Haltemagnet zwischen dem Kopfgrundkörper und dem Druckaufnahmeelement angeordnet. Im Zusammenhang mit magnetisch anziehbaren Werkstoffen können ausreichend hohe Haltekräfte mit geringem technischem Aufwand erzielt werden, wobei die vom Magneten aufgebrachte Haltekraft bzw. axiale Vorspannkraft ohne weiteres eine freie Drehbewegung des Druckaufnahmeelementes zulässt. Zweckmäßig ist im Kopfgrundkörper ein Aufnahme-
raum

mit einem Boden ausgebildet, wobei der Haltemagnet flächig auf dem Boden des Aufnahme-
raums aufliegt, und wobei zwischen dem Haltemagnet und dem Druckaufnahmeelement ein Spalt verbleibt. Hierdurch ist sichergestellt, dass sich eine Drehbewegung des Druckaufnahmeelementes nicht auf den Haltemagnet überträgt und dass der mechanisch empfindliche Haltemagnet keinen Reibkräften ausgesetzt ist. Zudem wird hierdurch die axiale magnetische Halte- bzw. Vorspannkraft so weit reduziert, dass das Druckaufnahmeelement mit einem unmittelbar an seiner Spiegelfläche angesetzten Magneten herausgezogen und bei Bedarf ersetzt werden kann.

[0014] In einer zweiten bevorzugten Ausführungsform weist der Tablettierstempel zur Bildung der Rausfallsicherung ein Sicherungselement auf, welches in einer umlaufenden Ringnut eines Zapfens des Druckaufnahmeelementes eingreift. Hierdurch ist eine mechanische, formschlüssige Rausfallsicherung gebildet, die einerseits hohe Haltekräfte erzeugt, und die andererseits eine freie Materialauswahl auch ohne Berücksichtigung von potenziell magnetischen Eigenschaften zulässt.

[0015] Es kann ausreichen, dass sich die räumliche Erstreckung des Druckaufnahmeelementes auf die zentrale, ebene Spiegelfläche beschränkt, während die übrigen Abschnitte des Stempelkopfs am Kopfgrundkörper ausgebildet sind. Zweckmäßig ist jedoch zusätzlich zur zentralen Spiegelfläche auch zumindest ein erster Abschnitt des gerundeten Übergangsbereichs am drehbaren Druckaufnahmeelement ausgebildet. Insbesondere ist die Einlaufzone des Übergangsbereichs für eine Druckrolle vollständig am Druckaufnahmeelement ausgebildet. Dies führt dazu, dass die Druckrolle während ihrer gesamten Wechselwirkung mit dem Tablettierstempel nicht in Kontakt mit dem Kopfgrundkörper kommt, sondern ausschließlich das drehbar gelagerte Druckaufnahmeelement berührt. Das Druckaufnahmeelement kann also durch geeignete, selbsttätig herbeigeführte Drehbewegungen einen Ausgleich während der gesamten Druckbelastungsphase herbeiführen.

[0016] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachfolgend anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht den Kopf-
bereich eines erfindungsgemäß ausgeführten
Tablettierstempels mit einem drehbar gelagerten,
zentralen Druckaufnahmeelement,

Fig. 2 in einer schematischen Seitenansicht den Ta-
blettierstempel nach Fig. 1 im Zusammenwirken
mit einer Druckrolle,

Fig. 3 in einer perspektivischen Explosionsdarstellung
den Kopfbereich des Tablettierstempels
nach den Fig. 1 und 2 mit einem Haltemagnet
zur Bildung einer Rausfallsicherung für das
Druckaufnahmeelement,

Fig. 4 in einer Längsschnittdarstellung den Tablettierstempel nach Fig. 3 mit Einzelheiten zum Zusammenwirken des Haltemagneten mit dem Druckaufnahmeelement,

Fig. 5 in einer perspektivischen Explosionsdarstellung eine zweite Ausführungsform des Tablettierstempels nach den Fig. 1 bis 4 mit einer Ringnut am Druckaufnahmeelement und mit einem darin eingreifenden Sicherungselement zur Bildung einer formschlüssigen Rausfallsicherung, und

Fig. 6 in einer Längsschnittdarstellung den Tablettierstempel nach Fig. 5 mit weiteren Einzelheiten zum Zusammenwirken des Sicherungselementes mit der Ringnut des Druckaufnahmeelementes.

[0017] Fig. 1 zeigt in einer perspektivischen Ansicht den Kopfbereich eines erfindungsgemäßen Tablettierstempels 1. Der Tablettierstempel 1 ist im Wesentlichen als Rotationskörper ausgebildet, der sich entlang einer Längsachse 26 erstreckt. Er umfasst einen Schaft 2, an dessen einen axialen Ende ein Stempelkopf 3 angeordnet ist, und an dessen gegenüberliegenden, hier nicht dargestellten axialen Ende sich eine Pressfläche zur Pressung einer Tablette befindet. Der Stempelkopf 3 weist auf seiner dem Schaft 2 abgewandten Seite eine zentrale, senkrecht zur Längsachse 26 liegende Spiegelfläche 28 auf.

[0018] Gemäß der Erfindung umfasst der Stempelkopf eine Kopfgrundkörper 4 und separat vom Grundkörper 4 ein zentrales Druckaufnahmeelement 5. Der Kopfgrundkörper 4 ist drehfest mit dem Schaft 2 verbunden, wozu im gezeigten bevorzugten Ausführungsbeispiel eine einteilige Ausbildung des Schaftes 2 und des Kopfgrundkörpers 4 vorgesehen ist. Der Kopfgrundkörper 4 und das Druckaufnahmeelement 5 sind coaxial zur Längsachse 26 positioniert, wobei das Druckaufnahmeelement 5 drehbar um die Längsachse 26 im Kopfgrundkörper 4 gelagert ist. Mit anderen Worten ist das Druckaufnahmeelement 5 frei drehbar relativ zur Baueinheit aus Schaft 2 und Kopfgrundkörper 4 beweglich. Die zentrale Spiegelfläche 8 ist vollständig am Druckaufnahmeelement 5 ausgebildet und erstreckt sich nicht bis in den Kopfgrundkörper 4 hinein.

[0019] Fig. 2 zeigt in einer schematischen Seitenansicht den Tablettierstempel 1 nach Fig. 1 im Zusammenwirken mit einer Druckrolle 24. Der Tablettierstempel 1 und die Druckrolle 24 sind Teil einer nicht näher dargestellten Rundläufer-Tablettenpresse, wobei sich der Tablettierstempel 1 gemeinsam mit einem ebenfalls nicht dargestellten Presstisch umlaufend bewegt. Die Baueinheit aus Schaft 2 und Kopfgrundkörper 4 des Tablettierstempels 1 ist axial verschiebbar, aber drehfest relativ zum genannten Presstisch gelagert. Mit jeder Umdrehung des Presstisches folgt der Tablettierstempel einer

Kreisbahn und dreht sich dabei um seine Längsachse 26 mit. Außerdem wird er dabei umlaufend relativ zur örtlich fest gelagerten Druckrolle 24 entsprechend einem Pfeil 29 bewegt. Die Druckrolle 24, welche um eine horizontale Drehachse 27 drehbar gelagert ist, trifft hierbei auf den Stempelkopf 3, rollt auf diesem ab, und erzeugt dabei einen axialen Presshub des Tablettierstempels 1 in Richtung eines Pfeiles 30.

[0020] Aus der Seitenansicht des Tablettierstempels 1 nach Fig. 2 ergeben sich verschiedene geometrische Einzelheiten. Es ist zu erkennen, dass der Schaft 2 unmittelbar angrenzend an den Stempelkopf 3 zunächst einen im Durchmesser verjüngten Abschnitt 2' aufweist, von dem aus sich der Stempelkopf 3 radial erweitert. Der größte Durchmesser des Stempelkopfes 3 ist größer als der Durchmesser des Schaftes 2. Im Bereich seines größten Durchmessers weist der Stempelkopf 3 eine zylindrisch umlaufende Umfangsfläche 6 auf. Auf der dem Schaft 2 zugewandten Seite dieser Umfangsfläche 6 ist der Stempelkopf 3 mit einer konischen Rückzugsfläche 7 versehen, welche sich vom verjüngten Abschnitt 2' des Schaftes 2 bis zur Umfangsfläche 6 des Stempelkopfes 3 erstreckt. Auf der in axialer Richtung gegenüberliegenden Seite, also auf der vom Schaft 2 abgewandten Seite der Umfangsfläche 6 befindet sich neben der zentralen Spiegelfläche 8 ein umlaufender, gerundeter Übergangsbereich 20, der von der Umfangsfläche 6 bis zur Spiegelfläche 8 reicht.

[0021] Weiter ist in Fig. 2 zu erkennen, dass zwischen dem Kopfgrundkörper 4 und dem drehbar darin gelagerten Druckaufnahmeelement 5 eine Trennfuge 25 ausgebildet ist, welche im Übergangsbereich 20 kreisförmig um die Längsachse 26 herum umläuft und den Übergangsbereich 20 in einen ersten, dem Druckaufnahmeelement 5 zugeordneten Abschnitt 21 und in einen zweiten, dem Kopfgrundkörper 4 zugeordneten Abschnitt 22 aufteilt. Demnach ist neben der zentralen Spiegelfläche 8 zumindest auch der erste Abschnitt 21 des Übergangsbereichs 20 am Druckaufnahmeelement 5 ausgebildet. Es kann aber auch zweckmäßig sein, dass der gerundete Übergangsbereich 20 vollständig am drehbaren Druckaufnahmeelement 5 ausgeformt ist. Schließlich ist in der Seitenansicht nach Fig. 2 noch erkennbar, dass durch einen Teil des Übergangsbereichs 20 eine Einlaufzone 23 gebildet ist, an deren Rand die Druckrolle 24 entsprechend einer gestrichelten Linie auf den Stempelkopf 3 auftrifft und auf der gegenüberliegenden Seite von ihm auch wieder abhebt. Mit anderen Worten rollt die Druckrolle 27 entlang der Einlaufzone 23 und entlang der Spiegelfläche 8 auf dem Stempelkopf 3 ab. Da sich der Übergangsbereich 20 und auch die zentrale Spiegelfläche 8 vollständig auf dem Druckaufnahmeelement 5 befinden, findet ein unmittelbarer Kontakt des Tablettierstempels 1 mit der Druckrolle 24 allein am Druckaufnahmeelement 5 statt. Einen unmittelbaren Kontakt mit dem Kopfgrundkörper 4 gibt es nicht. Die von der Druckrolle 24 erzeugte pressende Hubbewegung des Tablettierstempels 1 in Richtung des Pfeiles 30 wird also allein über die Abroll-

bewegung der Druckrolle 24 auf dem Druckaufnahmeelement 5 herbeigeführt, wobei sich das Druckaufnahmeelement 5 während des gesamten Abrollvorgangs und während des gesamten Kontaktes mit der Druckrolle 24 in einer drehenden Ausweichbewegung frei und selbsttätig um die Längsachse 26 drehen kann, wodurch unerwünschte Gleitreibung zwischen der Druckrolle und der Oberfläche des Stempelkopfes 3 auf ein Minimum reduziert wird. Mangels Kontakt mit dem Kopfgrundkörper 4 wird durch die Druckrolle 24 keinerlei Axialkraft, keinerlei Drehbewegung und folglich auch keinerlei Reibkräfte auf die Baueinheit aus dem Schaft 2 und dem Kopfgrundkörper 4 übertragen.

[0022] Außerhalb des Wirkungsbereichs der Druckrolle 24 erfolgt eine axiale Hubbewegung des Tablettierstempels 1 mittels einer nicht dargestellten Kurvenbahn, welche am Stempelkopf 3 angreift. Für eine Rückzugsbewegung des Tablettierstempels 1 entgegen dem Pfeil 30 leitet die genannte Kurvenbahn entsprechende Zugkräfte in die Rückzugsfläche 7 ein. Da die Rückzugsfläche 7 am Kopfgrundkörper 4 ausgebildet ist, welcher seinerseits fest und ohne Drehlagerung, hier sogar einteilig mit dem Schaft 2 verbunden ist, können an dieser Stelle große Zugkräfte eingeleitet und übertragen werden, ohne dass auf gemäß der Erfindung tatsächlich nicht vorhandene Zuglager Rücksicht genommen werden müsste.

[0023] Fig. 3 zeigt in einer perspektivischen Explosionsdarstellung den Tablettierstempel 1 nach den Fig. 1, 2. Es ist erkennbar, dass der Schaft 2 und der Kopfgrundkörper 4 einteilig ausgebildet sind, wobei im Inneren dieser Baueinheit koaxial zur Längsachse 26 ein zur Kopfseite hin offener, zylindrischer Aufnahmeraum 15 ausgeformt ist. Die Öffnung des Aufnahmeraums 15 ist von einer ringförmigen Anlagefläche 10 umschlossen, welche senkrecht zur Längsachse 26 liegt. Die ringförmige Anlagefläche 10 ist ihrerseits von einer Umfangswand des Kopfgrundkörpers 4 topfförmig umschlossen. Ein Haltemagnet 14 ist zylindrisch ausgeformt, koaxial zum Aufnahmeraum 15 positioniert und in seinem Durchmesser passend zum Aufnahmeraum 15 abgemessen. Auf seiner der Spiegelfläche 8 gegenüberliegenden Seite weist das Druckaufnahmeelement 5 einen zylindrischen Zapfen 13 auf. In radialer Richtung zwischen den Zapfen 13 und der Umfangswand des Druckaufnahmeelements 5 erstreckt sich ein Ringflansch 11 senkrecht zur Längsachse 26, welcher in seinen Abmessungen mit der Anlagefläche 10 des Kopfgrundkörpers 4 korrespondiert. Der Durchmesser des Zapfens 13 entspricht dem Durchmesser des Haltemagneten 14, so dass der Zapfen 13 und der Haltemagnet 4 ohne nennenswertes Spiel, jedoch klemmfrei in den Aufnahmeraum 15 eingeführt werden können. Alle drei Teile, nämlich die Baueinheit aus dem Schaft 2 und dem Kopfgrundkörper 4, das Druckaufnahmeelement 5 und der Haltemagnet 14 sind als

[0024] Fig. 4 zeigt in einer Längsschnittdarstellung die

Anordnung nach Fig. 3 im montierten Zustand. Demnach ist das Druckaufnahmeelement 5 mit seiner größeren Umfangsfläche in der topfförmigen Umfangswand des Kopfgrundkörpers 4 zentriert gehalten. Außerdem ragt der Zapfen 13 in den Aufnahmeraum 15 hinein. Der Ringflansch 11 des Druckaufnahmeelements 5 liegt flächig auf der Anlagefläche 10 des Kopfgrundkörpers 4 auf. Dazwischen kann ein nicht dargestelltes Schmiermittel, eine Gleitscheibe oder eine geeignete Beschichtung eingebracht werden. Jedenfalls ist hierdurch insgesamt ein Axialdrucklager 9 gebildet, welches unter axialer Druckbelastung eine Drehbewegung des Druckaufnahmeelements 5 relativ zur Baueinheit aus dem Kopfgrundkörper 4 und dem Schaft 2 ermöglicht.

[0025] Das genannte Axialdrucklager 9 kann nur Druckkräfte, nicht jedoch Zugkräfte aufnehmen. Zusätzlich und separat davon ist deshalb eine Rausfallsicherung 12 vorgesehen, mittels derer ein Rausfallen des Druckaufnahmeelements 5 aus dem Kopfgrundkörper 4 verhindert wird. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist hierzu der oben schon erwähnte Haltemagnet 14 bezogen auf die Axialrichtung der Längsachse 26 zwischen dem Kopfgrundkörper 4 und dem Druckaufnahmeelement 5 positioniert. Der Aufnahmeraum 15 weist hierzu einen ebenen, senkrecht zur Längsachse 26 liegenden Boden 16 auf, auf dem der Haltemagnet 14 flächig aufliegt. Für die Baueinheit aus dem Schaft 2 und dem Kopfgrundkörper 4 ist ein magnetisch anziehbares Material gewählt, in dessen Folge der als Permanentmagnet ausgebildete Haltemagnet 14 magnetisch auf dem Boden 16 haftet. Auch das Druckaufnahmeelement 5 besteht aus einem magnetisch anziehbaren Material, so dass das Druckaufnahmeelement 5 in Axialrichtung vom Haltemagnet 14 derart angezogen wird, dass es mit seinem Ringflansch 11 an der Anlagefläche 10 unter axialer Vorspannung anliegt und nicht herausfallen kann. Zwischen dem Haltemagneten 14 und der Stirnfläche des Zapfens 13 verbleibt ein Spalt 17, welcher eine freie Drehbewegung des Druckaufnahmeelements 5 relativ zum Kopfgrundkörper 4 allein unter Einwirkung des Axialdrucklagers 9 und ohne Reibung gegenüber dem Haltemagneten 14 zulässt.

[0026] Die Fig. 5 und 6 zeigen in Explosionsdarstellung bzw. im Längsschnitt eine Variante der Anordnung nach den Fig. 3 und 4. Hierbei kommt anstelle des Haltemagneten 14 (Fig. 3, 4) eine abweichende Form der Rausfallsicherung 12 zum Einsatz: An der Umfangsfläche des Zapfens 13 ist eine umlaufende Ringnut 19 ausgeformt. Außerdem ist in dem verjüngten Abschnitt 2' des Schaftes 2 eine Bohrung 28 eingebracht, deren Bohrungsschse tangential zur zylindrischen Umfangsfläche des Aufnahmeraums 15 verläuft und dabei auf gleicher axialer Höhe liegt wie die Ringnut 19 im montierten Zustand des Druckaufnahmeelements 5. Ein Sicherungselement 18, welches nach Fig. 5 als zylindrischer Passstift ausgebildet ist, wird nach Positionierung des Druckaufnahmeelements 5 in den Kopfgrundkörper 4 in die Bohrung 28 eingepresst. Aus der Längsschnittdarstellung nach Fig.

6 ergibt sich, dass das Sicherungselement 18 hierbei bezogen auf seinen Querschnitt mit einer Hälfte in der Ringnut 19 und mit der anderen Hälfte in der örtlich halb offenen Bohrung 28 zu liegen kommt. Hierdurch wirkt das Sicherungselement 18 als formschlüssige Rausfallsicherung 12 für das Druckaufnahmeelement 5, wobei jedoch eine freie Drehbewegung des Druckaufnahmeelements 5 relativ zur Baueinheit aus dem Schaft 2 und dem Kopfgrundkörper 4 infolge des umlaufenden Verlaufs der Ringnut 19 unbehindert sichergestellt ist. In den übrigen Merkmalen und Bezugszeichen stimmt das Ausführungsbeispiel nach den Fig. 5 und 6 mit denjenigen nach den Fig. 1 bis 4 überein.

[0027] Für alle gezeigten Ausführungsbeispiele und auch für weitere im Rahmen der Erfindung mögliche Ausführungsformen kann zusätzlich zu den gezeigten Merkmalen noch eine Kapselung und oder Dichtung im Bereich des Druckaufnahmeelementes 5 und dessen Rausfallsicherung 12 in Betracht gezogen werden, um die Möglichkeiten des Waschens bzw. der Reinigung zu verbessern.

Patentansprüche

1. Tablettierstempel (1), umfassend einen Schaft (2) und einen Stempelkopf (3), wobei der Stempelkopf (3) eine Umfangsfläche (6), auf der vom Schaft (2) abgewandten Seite der Umfangsfläche (6) eine zentrale Spiegelfläche (8) und auf der dem Schaft (2) zugewandten Seite der Umfangsfläche (6) eine Rückzugsfläche (7) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stempelkopf (3) einen Kopfgrundkörper (4) und separat davon ein zentrales Druckaufnahmeelement (5) aufweist, wobei der Kopfgrundkörper (4) drehfest und insbesondere einteilig mit dem Schaft (2) verbunden ist, wobei am Kopfgrundkörper (4) die Umfangsfläche (6) und die Rückzugsfläche (7) ausgebildet sind, wobei das Druckaufnahmeelement (5) drehbar im Kopfgrundkörper (4) gelagert ist, und wobei am Druckaufnahmeelement (5) die zentrale Spiegelfläche (8) ausgebildet ist.
2. Tablettierstempel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tablettierstempel (1) für die drehbare Lagerung des Druckaufnahmeelementes (5) im Kopfgrundkörper (4) ein Axialdrucklager (9) und separat davon eine Rausfallsicherung (12) aufweist.
3. Tablettierstempel nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Bildung des Axialdrucklagers (9) am Kopfgrundkörper (4) eine axiale Anlagefläche (10) und korrespondierend dazu am Druckaufnahmeelement (5) ein umlaufender, an der axialen Anlagefläche (10) anliegender Ringflansch (11) ausgebildet sind.

4. Tablettierstempel nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Bildung der Rausfallsicherung (12) ein Haltemagnet (14) zwischen dem Kopfgrundkörper (4) und dem Druckaufnahmeelement (5) angeordnet ist.
5. Tablettierstempel nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Kopfgrundkörper (4) ein Aufnahmeraum (15) mit einem Boden (16) ausgebildet ist, wobei der Haltemagnet (14) flächig auf dem Boden (16) des AufnahmeRaums (15) aufliegt, und wobei zwischen dem Haltemagnet (14) und dem Druckaufnahmeelement (5) ein Spalt (17) verbleibt.
6. Tablettierstempel nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tablettierstempel (1) zur Bildung der Rausfallsicherung (12) ein Sicherungselement (18) aufweist, welches in eine umlaufende Ringnut (19) eines Zapfens (13) des Druckaufnahmeelementes (5) eingreift.
7. Tablettierstempel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Stempelkopf (3) zwischen der Umfangsfläche (6) und der zentralen Spiegelfläche (8) ein gerundeter Übergangsbereich (20) ausgebildet ist, und das zumindest ein erster Abschnitt (21) des Übergangsbereichs (20) am Druckaufnahmeelement (5) ausgebildet ist.
8. Tablettierstempel nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gerundete Übergangsbereich (20) eine Einlaufzone (23) für eine Druckrolle (24) aufweist, und dass die Einlaufzone (23) vollständig am Druckaufnahmeelement (5) ausgebildet ist.

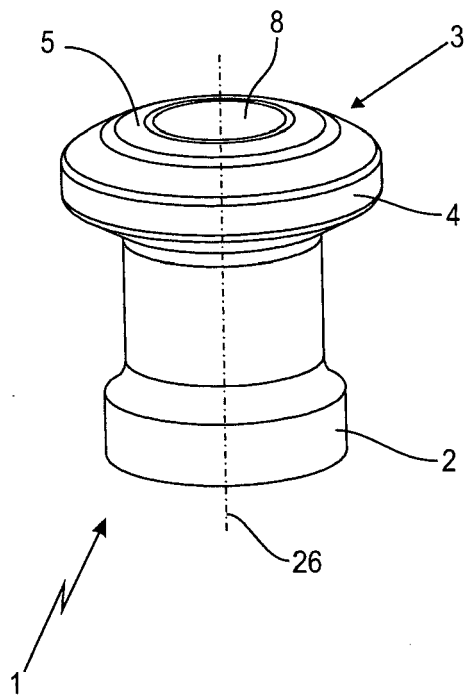


Fig. 1

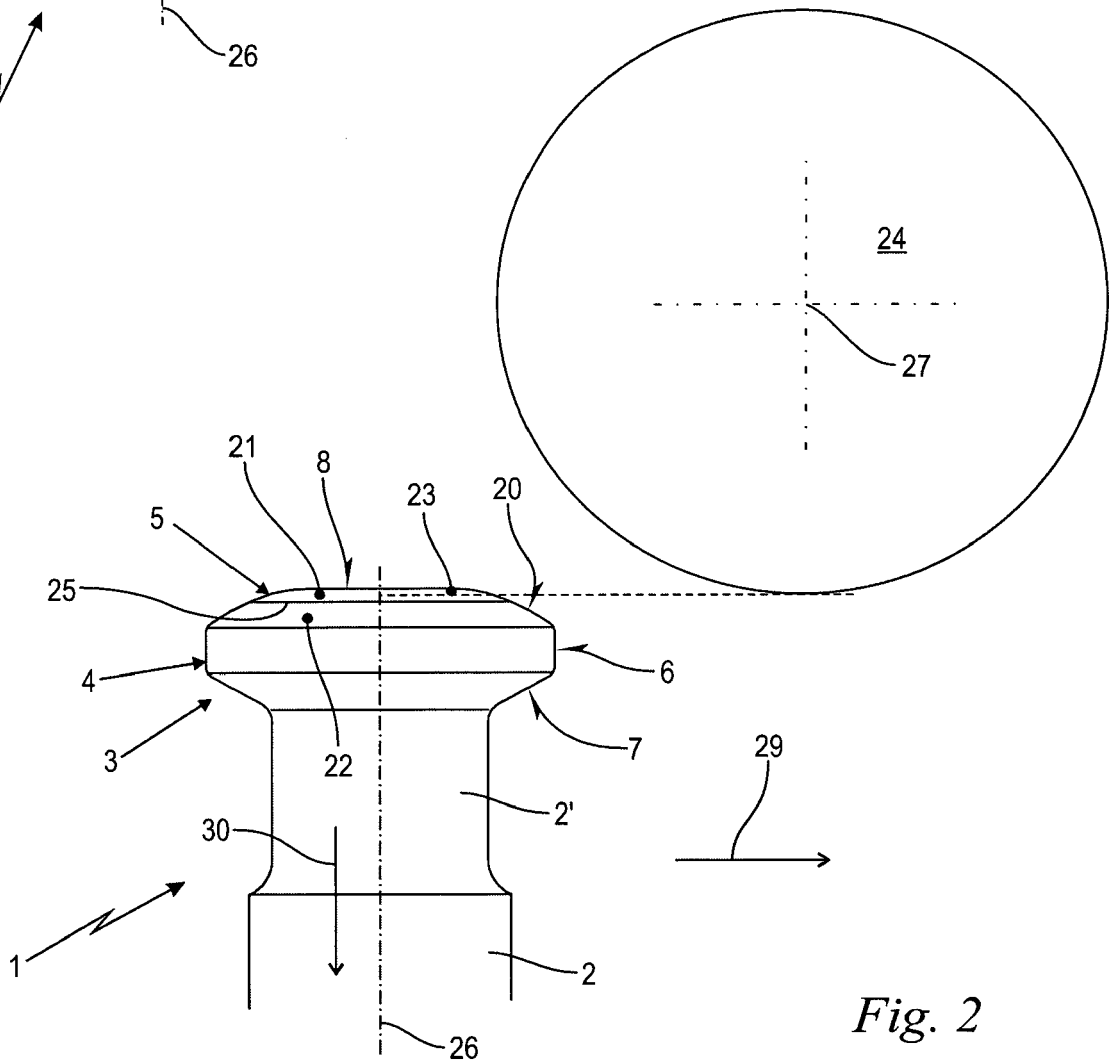


Fig. 2

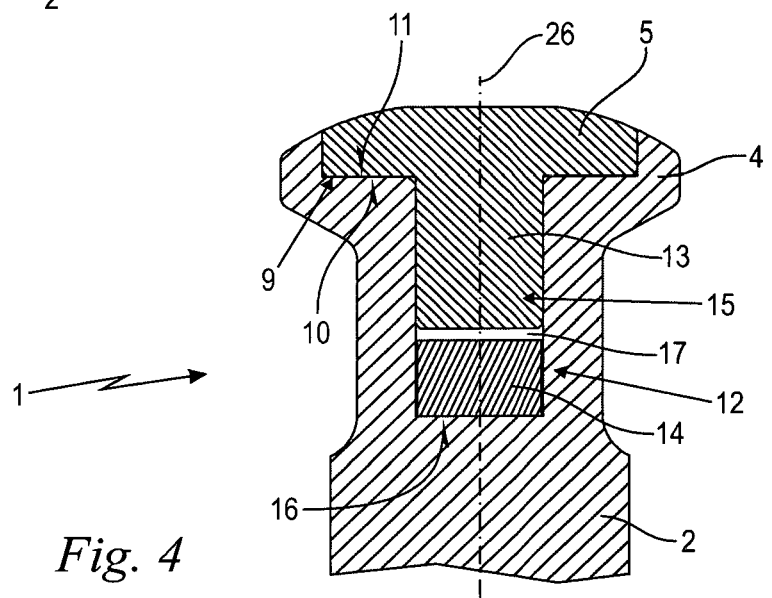
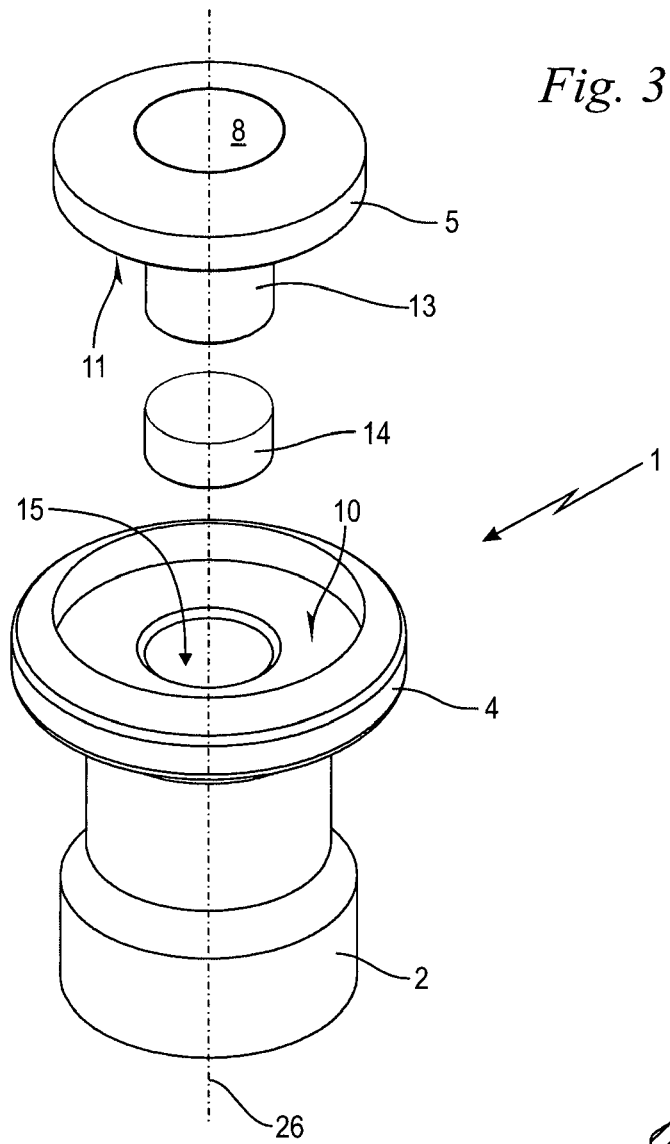


Fig. 5

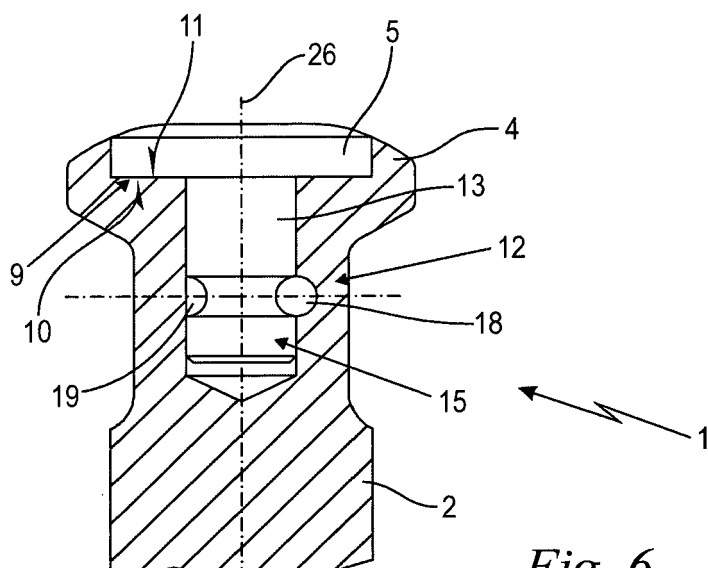
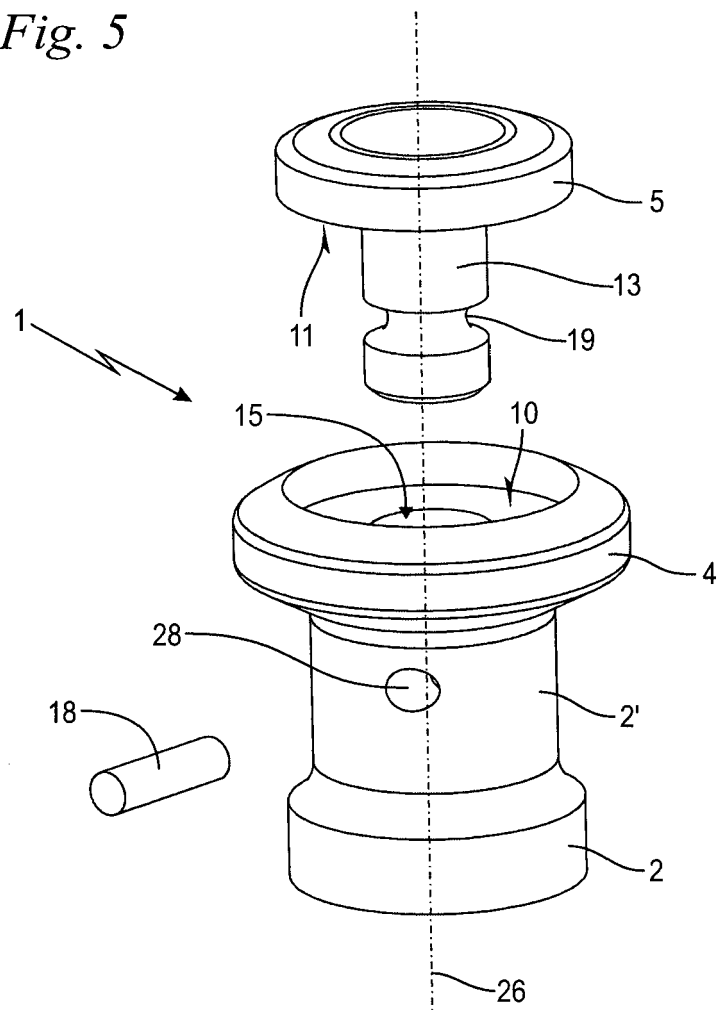


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 00 1327

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 205 202 266 U (BEIJING BIJIESHI ENV PROT NEW TECH DEV CO LTD) 4. Mai 2016 (2016-05-04) * das ganze Dokument *	1-4,6-8	INV. B30B11/08 B21D37/04 B30B15/06
X	WO 2005/100004 A1 (KIKUSUI SEISAKUSHO LTD [JP]; TANAKA NAUYUKI [JP]; HARADA KENJI [JP]) 27. Oktober 2005 (2005-10-27) * Absätze [0073] - [0080]; Abbildung 6 *	1	
A	JP H11 120997 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 30. April 1999 (1999-04-30) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,3 *	1-5	
A	JP S53 31082 U (X) 17. März 1978 (1978-03-17) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	JP H06 66894 U (X) 20. September 1994 (1994-09-20) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B30B B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 25. Januar 2018	Prüfer Labre, Arnaud
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 00 1327

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-01-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 205202266 U	04-05-2016	KEINE	
WO 2005100004 A1	27-10-2005	JP W02005100004 A1 WO 2005100004 A1	03-04-2008 27-10-2005
JP H11120997 A	30-04-1999	JP 3314694 B2 JP H11120997 A	12-08-2002 30-04-1999
JP S5331082 U	17-03-1978	KEINE	
JP H0666894 U	20-09-1994	JP H0666894 U JP H0756154 Y2	20-09-1994 25-12-1995

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20140060277 A1 [0005]