



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.: E 05 C 19/04  
F 16 B 2/16  
F 16 B 7/14



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

632 555

⑳① Gesuchsnummer: 7626/78

⑦③ Inhaber:  
Giroflex Entwicklungs AG, Koblenz

⑳② Anmeldungsdatum: 13.07.1978

⑦② Erfinder:  
Hermann Locher, Pfeffingen

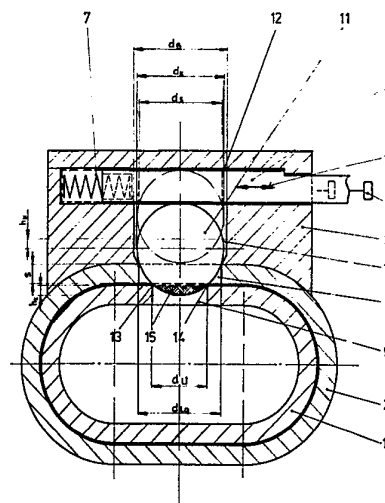
⑳④ Patent erteilt: 15.10.1982

④⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 15.10.1982

⑦④ Vertreter:  
Dr. A.R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

⑤④ Kugelrastmechanismus.

⑤⑦ Der Kugelrastmechanismus zur lösbaren Verriegelung eines beweglichen Teiles (1) weist eine Kugel (11) auf, die in Bohrungen (8, 10) eines festen Bauteils (2) angeordnet ist und von einem Schieber (4) in eine von mehreren Bohrungen (9) des beweglichen Teiles (1) hineingepresst wird, wodurch dieser Teil verriegelt ist. Zur Entriegelung wird der Schieber (4) verschoben, bis eine Bohrung (12) in ihm koaxial zu den übrigen Bohrungen (8 - 10) zu liegen kommt. Die Kugel bewegt sich dann aus der erstgenannten Bohrung (9) heraus. Der Teil (1) kann verschoben werden, bis eine weitere gleiche Bohrung (9) koaxial zur Bohrung (8) liegt. Durch den Druck einer Feder (7) auf den Schieber (4) wird die Kugel (11) dann wieder in diese neue Bohrung (9) hineingeschoben.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Kugelrastmechanismus zur lösbaren Verriegelung eines ersten, beweglichen Bauteils an einem zweiten Bauteil, an welchem er geführt ist, und welcher wenigstens eine Bohrung aufweist, in welche die zum Teil in einer Bohrung im zweiten Bauteil gelagerte Verriegelungskugel in der verriegelten Stellung teilweise hineinragt, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Bauteil (2, 3) einen Schieber (4) aufweist, welcher die Bohrung (10) des zweiten Bauteils (2, 3) an dem der Bohrung (9) des ersten Bauteils (1) gegenüberliegenden Ende abdeckt und welcher eine Vertiefung oder Bohrung (12) aufweist, in welche bei seiner Verschiebung sich die Kugel (11) zwecks Entriegelung des ersten Bauteils (1) bei einem auf ihn ausgeübten, quer zur Längsachse der Bohrung (10) des zweiten Bauteils (2, 3) wirkenden Druck teilweise hineinbewegen kann.

2. Kugelrastmechanismus nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschiebehub ( $h_k$ ) der Kugel (11) zwischen der Verriegelungsstellung und der durch die genannte Bohrung (9) des ersten Bauteils definierten Endstellung wenigstens  $\frac{1}{10}$  und höchstens  $\frac{1}{3}$  des Kugeldurchmessers ( $d_k$ ) beträgt.

Die Erfindung betrifft einen Kugelrastmechanismus zur lösbaren Verriegelung eines ersten, beweglichen Bauteils an einem zweiten Bauteil, an welchem er geführt ist, und welcher wenigstens eine Bohrung aufweist, in welche die zum Teil in einer Bohrung im zweiten Bauteil gelagerte Verriegelungskugel in der verriegelten Stellung teilweise hineinragt.

Kugelrastmechanismen sind in zahlreichen Anwendungsgebieten gebräuchlich. Sie erlauben eine Festhaltung des zu verriegelnden Gegenstandes, beispielsweise einer Tür oder eines Verschlussdeckels für beispielsweise ein Schrankfach in der eingerasteten Lage, wobei jedoch ohne grossen Kraftaufwand und vor allem ohne Verwendung von Schlüsseln oder allenfalls von Werkzeugen ein Öffnen möglich ist. Bekannt ist auch zum Beispiel die Verwendung solcher Mechanismen bei Gegenständen, bei welchen teleskopisch ausziehbare Rohre in der ausgezogenen Stellung arretiert werden müssen, wie zum Beispiel bei den Beinen von Photostativen.

Üblicherweise arbeiten jedoch diese Kugelrastmechanismen auf dem Federprinzip, d.h. die Einrastkugel ist in irgendeiner Weise federbelastet. Die Feder, welche die Kugel in die vorgesehene Öffnung oder Bohrung hineindrückt, kann entweder ein elastisches Plättchen oder eine Schraubenfeder sein.

Die vorliegende Erfindung bezweckt nun, einen Kugelrastmechanismus zu schaffen, welcher ohne Feder, mit direkter Krafteinwirkung auf die Arretierkugel, auskommt. Damit wird ein störungsanfälliges Element, das durch den ständigen Gebrauch zum Erlahmen neigt, ausgeschaltet.

Dieser Kugelrastmechanismus der eingangs erwähnten Art kennzeichnet sich erfindungsgemäss dadurch, dass der zweite Bauteil einen Schieber aufweist, welcher die Bohrung des zweiten Bauteils an dem der Bohrung des ersten Bauteils gegenüberliegenden Ende abdeckt und welcher eine Vertiefung oder Bohrung aufweist, in welche bei seiner Verschiebung sich die Kugel zwecks Entriegelung des ersten Bauteils bei einem auf ihn ausgeübten, quer zur Längsachse der Bohrung des zweiten Bauteils wirkenden Druck teilweise hineinbewegen kann.

In der einzigen Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Kugelrastmechanismus schematisch dargestellt, und zwar bei Verwendung in einer in der Höhe verstellbaren Rückenlehne eines Stuhls oder Sessels; die

Zeichnung zeigt einen horizontalen Querschnitt durch die Rückenlehne und den Mechanismus.

Mit 1 ist der bewegliche Teil einer Rückenstütze in Form eines Rohres von ovalem Querschnitt dargestellt, welches in einem zweiten Rohr 2 von ebenfalls ovalem Querschnitt gleitet, dessen Innendurchmesser so auf dem Aussendurchmesser des Rohres 1 abgestimmt ist, dass das letztere in ihm spielfrei vertikal verschoben werden kann. Das erste Rohr 1 trägt an seinem oberen Ende die nicht dargestellte eigentliche Rückenlehne. Das Rohr 2 ist mit einem im übrigen nicht näher dargestellten Arm 3 verbunden, der an der ebenfalls nicht dargestellten Sitzfläche oder mit dem sogenannten Standrohr des Sessels verbunden ist. Mit diesem Arm 3 ist in ebenfalls bekannter Weise ein Schieber 4 verbunden, der entsprechend dem Doppelpfeil 5 quer gleitend am Arm 3 angebracht ist. Der Schieber 4 könnte beispielsweise mittels Laschen am Arm 3 befestigt sein oder sich in einer Ausnehmung desselben befinden. Wesentlich ist nur seine Querverschiebbarkeit. Als Symbol hierfür ist ein Druckknopf 6 dargestellt, wobei natürlich auch irgendein anderes, geeignetes Betätigungsorgan in Frage kommen kann. Eine Feder 7 kann beispielsweise so auf den Schieber einwirken, dass sie bei Bewegung desselben nach links komprimiert wird.

Das stationäre Rohr 2 weist eine einzelne kreisrunde Bohrung 8 auf, die einen Durchmesser  $d_{1a}$  aufweist. Das vertikal bewegliche innere Rohr 1 ist hingegen mit mehreren vertikal übereinander angeordneten, ebenfalls kreisrunden Bohrungen 9 versehen, welche den verschiedenen Relativstellungen dieses Rohres 1 entsprechen und in diesem konkreten Anwendungsbeispiel dazu dienen, für die am Rohr 1 angebrachte Rückenlehne verschiedene Höhenlagen festzulegen. Die Bohrungen 9 weisen einen Durchmesser  $d_{1i}$  auf, welcher kleiner als der Durchmesser  $d_{1a}$  ist.

Koaxial zu den Bohrungen 8 und 9 ist im Arm 3 eine im wesentlichen zylindrische Bohrung 10 angebracht, die lediglich an dem der Bohrung 8 benachbarten Ende leicht konisch zulaufend ausgeführt ist. Sie dient zur Aufnahme des grössten Teiles der Einrastkugel 11 und weist im zylindrischen Abschnitt einen Durchmesser  $d_B$  auf, welcher etwas grösser als der Durchmesser  $d_k$  der Kugel 11 ist, damit diese nicht in ihrer Bewegung behindert wird. Die Länge dieser Bohrung 10 muss kleiner als der erwähnte Kugeldurchmesser sein; diese Länge richtet sich nach dem Verwendungszweck, nach der Belastbarkeit des Kugelrastmechanismus und auch zum Teil nach konstruktiven Gesichtspunkten. Zweckmässig beträgt sie etwa  $\frac{2}{3}$  des Kugeldurchmessers.

Im Schieber 4 ist schliesslich eine weitere Bohrung 12 angebracht. Sie ist in der Zeichnung mit gestrichelten Linien dargestellt, d.h. in derjenigen Stellung, in welcher der ganze Mechanismus entriegelt werden kann. Aus diesen Gründen ist auch das Betätigungsorgan (der Druckknopf) 6 gestrichelt links von seiner ursprünglichen Stellung eingezeichnet; damit soll angedeutet werden, dass der Schieber 4 gegen die Kraft der Feder 7 verschoben werden musste. Normalerweise ist diese Bohrung 12 nicht koaxial mit den Bohrungen 8, 9 und 10, so dass dann die zylindrische Bohrung 10 vom Schieber 4 abgeschlossen ist.

Die Wirkungsweise ist wie folgt:

Ist die Bohrung 10 wie soeben erwähnt, durch den Schieber 4 verschlossen, so ist die Einrastkugel 11 blockiert; einerseits berührt sie den Schieber 4 tangential und ragt andererseits auf ihrer Diametral diesem Berührungspunkt gegenüberliegenden Seite teilweise in eine der Bohrungen 9 des beweglichen Rohres 1 hinein, wobei sie den Rand dieser Bohrung 9 berührt. Durch diese Berührung ist jede Verschiebbarkeit des Rohres 1 ausgeschlossen, denn die Kugel kann wegen

des Schiebers 4 nicht zurückweichen. Erst wenn dieser Schieber 4 in die Entriegelungsstellung gebracht wird, ist diese Möglichkeit dank der coaxialen Lage der Bohrungen 10 und 12 gegeben; durch einen Druck auf den beweglichen Teil (das Rohr 1), welcher hier senkrecht zur Zeichenebene wirkt, ergibt sich eine resultierende Verschiebekraft auf die Kugel, welche diese aus der Bohrung 9 herausbewegt. Das Rohr 1 ist nun frei zur Verschiebung. Gleichzeitig wird nun der Schieber 4 losgelassen, so dass die Feder 7 ihn zurückzustellen versucht und dabei einen Druck auf die nun teilweise in der Bohrung 12 des Schiebers 4 befindliche Kugel ausübt. Dieser Druck schiebt die Kugel wieder in die nächste der Bohrungen 9, welche bei der Verschiebung des Rohres 1 in eine zur Bohrung 8 des Rohres 2 coaxiale Stellung gelangt. Die Verriegelung erfolgt somit automatisch.

Der erwähnte, auf das Rohr 1 ausgeübte Druck, der sich auf die Kugel 11 überträgt, ist nicht unbedingt erforderlich für die Verschiebung der letzteren. Die Kugel 11 kann auch, wenn bei Schräg- oder Vertikallage des Kugelrastmechanismus die Bohrung 12 tiefer als die übrigen Bohrungen 8 bis 10 liegt, unter ihrem eigenen Gewicht aus der Bohrung 9 des Rohres 1 herausrollen und dieses damit freigeben.

Die Bohrung 12 im Schieber 4 weist einen Durchmesser  $d_s$  auf, der etwas geringer als der Kugeldurchmesser  $d_k$  sein muss, damit die Kugel 11 zwar in diese Bohrung 12 eindringen, nicht aber durch sie hindurchtreten kann. Anstelle der Bohrung 12 würde auch eine Vertiefung genügen, die vorzugsweise konkav wäre und deren grösste Tiefe gleich dem notwendigen Verschiebeweg der Kugel, den sogenannten Kugelhub  $h_k$  ist.

Diesem Kugelhub, genauer gesagt, der Eindringtiefe der Kugel 11 in die Bohrung 9 des beweglichen Teiles 1, sind übrigens gewisse Grenzen gesetzt, damit der Kugelrastmechanismus einwandfrei arbeitet und auch entsprechend belastet werden kann. So liegt die minimale Eindringtiefe bei etwa  $\frac{1}{10}$  des Kugeldurchmessers  $d_k$ . Würde man diese Eindringtiefe noch weiter verringern, wäre eine sichere Funktion des Mechanismus nicht mehr gewährleistet, da die resultierenden Kräfte auf den Schieber theoretisch bis ins Unendliche ansteigen können. Dies hätte zur Folge, dass die Bohrung 9 aufgeweitet und der Schieber 4 durch die über die Kugel auf ihn einwirkenden Kräfte verbogen werden könnte. Andererseits liegt die maximale Eindringtiefe bei etwa  $\frac{1}{3}$  des Kugeldurchmessers. Vergrössert man diesen Wert noch weiter, so muss die Kugel durch äussere Krafteinwirkung ver-

schoben werden, weil die Differenz der Durchmesser der beiden Bohrungen 8, 9 nicht mehr zu selbsttätigem Austragen und Verschieben der Kugel 11 ausreichen würde; auch wäre die auf den beweglichen Teil 1 auszuübende Druckkraft zu gross, damit überhaupt noch eine Kraftkomponente erreicht wird, welche die Kugel aus der Bohrung 9 hinausbewegen würde.

Die Eindringtiefe kann mit dem Kugelhub  $h_k$  identisch sein, der letztere kann jedoch auch, wie die Zeichnung zeigt, grösser sein und zwar um die Wandstärke  $s$  des Rohres 2.

Die Belastbarkeit des Kugelrastmechanismus, d.h. die Kraft, welche auf ihn ausgeübt werden kann, ohne dass er ausklinkt, variiert mit einem Faktor, der sich aus folgender Beziehung ergibt:

$$\frac{r}{2} \frac{\pi}{(180^\circ - \sin \alpha)}$$

Hierbei ist  $\alpha$  der Bogenwinkel zwischen gegenüberliegenden Berührungspunkten 13, 14 der Kugel 11 mit dem Rand der Bohrung 9. Die Beziehung entspricht der bekannten Formel für die von der Kugel projizierte Kreisabschnittsfläche, also diejenige Projektionsfläche 15, die innerhalb der Bohrung 9 liegt.

Die erwähnte Formel für die Belastbarkeit ist jedoch nur ausschlaggebend, wenn im Rohr 1 anstelle der Bohrung 9 eine der Kugel 11 entsprechende konkave Ausnehmung vorgesehen ist. Bei einer (in der Zeichnung dargestellten) zylindrischen Bohrung sind jedoch die allgemein üblichen Abscher- und Verformungseigenschaften von Kugel und Ovalrohr 1 zu berücksichtigen.

Durch Versuche wurde bestimmt, dass bei einem gegebenen Kugeldurchmesser die übrigen Abmessungen folgende Prozentwerte des Kugeldurchmessers aufweisen müssen:

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Durchmesser $d_{L1}$ der Bohrung 9: | 63,0%  |
| Durchmesser $d_{L2}$ der Bohrung 8: | 94,5%  |
| Kugelhub:                           | 11,5%  |
| Wandstärke $s$ des Rohres 2:        | 21,0%  |
| Durchmesser der Bohrung 10:         | 105,0% |
| Durchmesser der Bohrung 12:         | 94,5%  |

Diese Werte lassen sich nicht ohne Nachteile auf das gute Funktionieren des Kugelrastmechanismus verändern.

