



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 654 879 A5

⑤① Int. Cl. 4: F 04 C 2/14  
F 03 C 2/08

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENT SCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 1545/82

⑦③ Inhaber:  
Maag-Zahnräder & -Maschinen  
Aktiengesellschaft, Zürich

㉔ Anmeldungsdatum: 12.03.1982

㉔ Patent erteilt: 14.03.1986

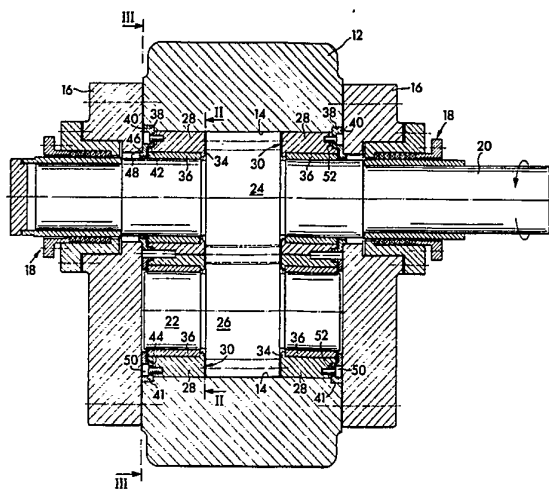
④⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 14.03.1986

⑦② Erfinder:  
Sauter, Martin, Zürich

⑤④ **Zahnradmaschine, insbesondere Zahnradpumpe für Lösungen oder Schmelzen von Polymeren.**

⑤⑦ Zwei Wellen (20, 22) mit je einem Zahnrad (24 bzw. 26) sind in je zwei Lagerbüchsen (36) gelagert. Jede Lagerbüchse (36) ist in einer Abschlussbüchse (28) befestigt, die seitlich in ein Gehäuse (12) eingesetzt ist. Die Abschlussbüchsen (28) weisen an ihrem axial inneren Ende je einen Bund (34) auf, der über das innere Ende der zugehörigen Lagerbüchse (36) greift. Die Abschlussbüchsen (28) sind an je einem, ihrem entsprechenden Haltering (40 bzw. 41) befestigt, der in einer Aussenkung (38) des Gehäuses (12) aufgenommen und zwischen diesem und einem Gehäusedeckel (16) festgehalten ist.

Damit wird erreicht, dass die Lagerbüchsen (36) sich von den Wellen (20, 22) trennen lassen, indem man die Wellen nach Abnehmen der Gehäusedeckel (16) innerhalb des Gehäuses (12) axial verschiebt.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Zahnradmaschine mit
  - einem Gehäuse (12), in dem ein Radraum ausgebildet ist,
  - wenigstens zwei parallelen Wellen (20, 22), die sich durch den Radraum hindurcherstrecken und in diesem je ein Zahnrad (24 bzw. 26) tragen,
  - Abschlussbüchsen (28), die in das Gehäuse (12) eingesetzt sind, den Radraum seitlich begrenzen und mit ihren inneren Stirnseiten (30) Axiallager für die Zahnräder (24, 26) bilden,
  - Lagerbüchsen (36), die in je eine Abschlussbüchse (28) eingesetzt sind und je ein Radiallager für eine der Wellen (20, 22) bilden,
  - und Gehäusedeckeln (16), die seitlich am Gehäuse (12) befestigt sind und die Abschlussbüchsen (28) samt Lagerbüchsen (36) gegen eine axiale Verschiebung nach aussen abstützen, dadurch gekennzeichnet, dass
    - zwischen jedem Gehäusedeckel (16) und den benachbarten Abschlussbüchsen (28) Halteringe (40 und 41) angeordnet sind, die unabhängig vom Gehäusedeckel (16) am Gehäuse (12) gegen eine Verschiebung axial nach innen abgestützt ist, und an denen die benachbarten Abschlussbüchsen (28) befestigt sind,
    - und die Abschlussbüchsen (28) an ihrem axial inneren Ende je einen Bund (34) aufweisen, der über das innere Ende der zugehörigen Lagerbüchse (36) greift.
2. Zahnradmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Haltering (40, 41) innere Zylinderflächen (42) aufweist, mit denen er an entsprechenden äusseren Zylinderflächen (44) der benachbarten Abschlussbüchsen (28) zentriert ist.
3. Zahnradmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Haltering (40, 41) über das axial äussere Ende der benachbarten Lagerbüchsen (36) greift.
4. Zahnradmaschine nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Haltering (40, 41) eine äussere Zylinderfläche (46) aufweist, an welcher der benachbarte Gehäusedeckel (16) mit einer entsprechenden inneren Zylinderfläche (48) zentriert ist.
5. Zahnradmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen mindestens einem der gleichseitig angeordneten Halteringe (40, 41) und der benachbarten Abschlussbüchse (28) mindestens eine Einlegescheibe (52) eingelegt ist.

Die Erfindung betrifft eine Zahnradmaschine, insbesondere Zahnradpumpe für Lösungen oder Schmelzen von Polymeren, mit

- einem Gehäuse, in dem ein Radraum ausgebildet ist,
- wenigstens zwei parallelen Wellen, die sich durch den Radraum hindurcherstrecken und in diesem je ein Zahnrad tragen,
- Abschlussbüchsen, die in das Gehäuse eingesetzt sind, den Radraum seitlich begrenzen und mit ihren inneren Stirnseiten Axiallager für die Zahnräder bilden,
- Lagerbüchsen, die in je eine Abschlussbüchse eingesetzt sind und je ein Radiallager für eine der Wellen bilden,
- und Gehäusedeckeln, die seitlich am Gehäuse befestigt sind und die Abschlussbüchsen samt Lagerbüchsen gegen eine axiale Verschiebung nach aussen abstützen.

Bei einer bekannten Zahnradmaschine dieser Gattung (DE-OS 24 32 180) liegen die äusseren Stirnflächen der Abschlussbüchsen und der Lagerbüchsen unmittelbar an den

Gehäusedeckeln an und diese sind durch äussere Schrauben am Gehäuse befestigt und durch innere Schrauben unmittelbar mit den Abschlussbüchsen verschraubt. Wenn die Lagerbüchsen verschlissen sind und deshalb ausgewechselt werden müssen, lassen sich nach Abschrauben der Gehäusedeckel die Wellen samt zugehörigen Zahnrädern, Lagerbüchsen und Abschlussbüchsen axial aus dem Gehäuse herausdrücken. Wenn aber die Lagerbüchsen auf den Wellen festgefressen sind, kann es äusserst schwierig sein, sie von den Wellen zu entfernen, ohne diese oder die Zahnräder zu beschädigen. Dies gilt vor allem, wenn die Wellen mit den zugehörigen Zahnrädern einstückig ausgebildet sind, die Zahnräder sich also auf den Wellen auch nach deren Ausbau aus dem Gehäuse nicht verschieben lassen und deshalb nicht dazu benutzt werden können, die Lagerbüchsen von der Welle abzudrücken.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, bei einer Zahnradmaschine der eingangs beschriebenen Gattung das Auswechseln der Lagerbüchsen, auch wenn diese auf den Wellen festgefressen sind, zu erleichtern und die Gefahr zu vermindern, dass dabei die Lagerflächen der Wellen oder die Zahnräder beschädigt werden.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäss dadurch gelöst,

- dass zwischen jedem Gehäusedeckel und den benachbarten Abschlussbüchsen Halteringe angeordnet sind, die unabhängig vom Gehäusedeckel am Gehäuse gegen eine Verschiebung axial nach innen abgestützt sind und an denen die benachbarten Abschlussbüchsen befestigt sind,
- und dass die Abschlussbüchsen an ihrem axial inneren Ende je einen Bund aufweisen, der über das innere Ende der zugehörigen Lagerbüchse greift.

Wenn bei der erfindungsgemässen Zahnradmaschine eine Lagerbüchse auf einer Welle festgefressen ist, kann man sie dadurch von der Welle lösen, dass man nach dem Abnehmen der Gehäusedeckel auf die betreffende Welle eine axiale Druckkraft von der Seite her ausübt, an der die festgefressene Lagerbüchse sitzt. Der dadurch bewirkten Verschiebung der Welle kann die betreffende Lagerbüchse nicht folgen, da sie von dem Bund der zugehörigen Abschlussbüchse gegen eine Verschiebung in das Innere des Gehäuses gehindert ist und die Abschlussbüchse ihrerseits durch ihre Befestigung am Haltering ebenfalls daran gehindert ist, sich weiter in das Innere des Gehäuses zu verschieben. Infolgedessen behalten die Lagerbüchse und die Abschlussbüchse gemeinsam mit dem Haltering ihre Einbaustellung im Gehäuse bei, während die Welle verschoben wird und sich dadurch von der festgefressenen Lagerbüchse löst. Falls die Lagerbüchsen an beiden Seiten einer Welle festgefressen sind, verschiebt man die Welle zuerst nach der einen und dann nach der anderen axialen Richtung, um sie nacheinander von beiden Lagerbüchsen zu trennen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist jeder Haltering innere Zylinderflächen auf, mit denen er an entsprechenden äusseren Zylinderflächen der benachbarten Abschlussbüchsen zentriert ist.

Es ist ferner zweckmässig, wenn jeder Haltering über das axial äussere Ende der benachbarten Lagerbüchsen greift. Dadurch sind die Lagerbüchsen ohne Mitwirkung der Gehäusedeckel daran gehindert, sich gegenüber den Abschlussbüchsen zu verschieben.

Gemäss einer Weiterbildung der Erfindung weist jeder Haltering eine äussere Zylinderfläche auf, an welcher der benachbarte Gehäusedeckel mit einer entsprechenden inneren Zylinderfläche zentriert ist.

Schliesslich kann zwischen mindestens einem der gleichseitig angeordneten Halteringe und der benachbarten Abschlussbüchse mindestens eine Einlegescheibe zur Festlegung des Axialspiels der Zahnräder eingelegt sein.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 einen Axialschnitt durch eine erfindungsgemässe Zahnradpumpe,

Fig. 2 den Querschnitt II-II in Fig. 1 und

Fig. 3 den Querschnitt III-III in Fig. 1.

Die dargestellte Zahnradpumpe hat ein Gehäuse 12 mit einem Radraum, der von zwei achsparallelen, einander überschneidenden Zylinderflächen 14 begrenzt ist. An beiden Stirnflächen des Gehäuses 12 ist je ein Gehäusedeckel 16 festgeschraubt. In den Gehäusedeckeln 16 ist je eine Stopfbüchse 18 befestigt; durch diese erstreckt sich eine treibende Welle 20. Parallel dazu ist innerhalb des Gehäuses 12 eine getriebene Welle 22 angeordnet. An der treibenden Welle 20 ist ein treibendes Zahnrad 24 einstückig ausgebildet, das mit einem an der getriebenen Welle 22 ebenfalls einstückig ausgebildeten getriebenen Zahnrad 26 kämmt.

In die Zylinderflächen 14 sind von beiden Stirnseiten des Gehäuses 12 her je zwei Abschlussbüchsen 28 eingesetzt. Die Abschlussbüchsen 28 sind aussen im wesentlichen zylindrisch mit einem Durchmesser, der demjenigen der Zylinderflächen 14 entspricht; die paarweise zusammengehörigen Abschlussbüchsen 28 sind jedoch an den einander zugewandten Seiten längs je einer Sekante abgeflacht, da ihr Achsabstand kleiner ist als ihr Aussendurchmesser. Jede Abschlussbüchse 28 hat eine mit einem Lagermetall beschichtete innere Stirnseite 30 als Axiallager für das benachbarte Zahnrad 24 bzw. 26. In die inneren Stirnseiten 30 sind Nuten 32 eingearbeitet.

Am axial inneren Ende jeder Abschlussbüchse 28 ist ein Bund 34 ausgebildet, der über die axial innere Stirnfläche einer in der betreffenden Abschlussbüchse mit Schrumpfsitz befestigten Lagerbüchse 36 greift. Der Innendurchmesser des Bundes 34 entspricht etwa dem arithmetischen Mittel zwischen dem Aussen- und Innendurchmesser der Lagerbüchse 36, so dass ein Teil von deren innerer Stirnfläche freibleibt. Auf diese Weise ist dafür gesorgt, dass jede der Lagerbüchsen 36, beispielsweise wenn sie verschlissen ist, mit einer üblichen Abdrückvorrichtung aus der zugehörigen Abschlussbüchse 28 herausgedrückt werden kann, nachdem diese beiden Büchsen gemeinsam in der oben beschriebenen Weise von der zugehörigen Welle 20 bzw. 22 getrennt worden sind.

Das Gehäuse 12 hat an seinen beiden Stirnseiten je eine Aussenkung 38, die den einander überschneidenden Zylinderflächen 14 folgt, jedoch einen grösseren Durchmesser hat als diese. Jede der Aussenkungen 38 nimmt einen in seiner

äusseren Form zur Aussenkung komplementären Haltering 40 bzw. 41 auf, dessen Durchmesser und in axialer Richtung des Gehäuses 12 gemessene Dicke um je einen geringen, in der Zeichnung nicht erkennbaren Betrag kleiner ist als der Durchmesser bzw. die Tiefe der zugehörigen Aussenkung 38. Jeder der Halteringe 40 und 41 hat an seiner axial inneren Seite eine innere Zylinderfläche 42, die an einer äusseren Zylinderfläche 44 der den betreffenden Haltering benachbarten Abschlussbüchse 28 zentriert ist. Von diesen inneren Zylinderflächen 42 aus erstreckt sich jeder der Halteringe 40 und 41 weiter nach innen, so dass er die axial äussere Stirnfläche jeder der zugehörigen Lagerbüchse 36 teilweise abdeckt, ohne jedoch die zugehörige Welle 20 bzw. 22 zu berühren. Jeder der beiden Halteringe 40 hat ausserdem in einem rings um die treibende Welle 20 angeordneten Bereich eine äussere Zylinderfläche 46, an welcher der zugehörige Gehäusedeckel 16 mit einer an ihm ausgebildeten inneren Zylinderfläche 48 zentriert ist.

Jede der Abschlussbüchsen 28 ist am zugehörigen Haltering 40 bzw. 41 mit Schrauben 50 befestigt und somit daran gehindert, sich axial in das Gehäuse 12 hineinzuschieben. An einer solchen Verschiebung sind auch die Lagerbüchsen 36 gehindert, da sie durch den Bund 34 der zugehörigen Abschlussbüchse 28 zurückgehalten sind. Eine Verschiebung der Abschlussbüchsen 28 und Lagerbüchsen 36 axial nach aussen wird durch den zugehörigen Haltering 40 bzw. 41 verhindert, der seinerseits zwischen dem zugehörigen Gehäusedeckel 16 und dem Gehäuse 12 festgehalten ist. Die Abschlussbüchsen 28 bestimmen somit das Axialspiel der Zahnräder 24 und 26.

Falls dieses Axialspiel verkleinert werden soll, wird der eine oder andere Gehäusedeckel 16 abgeschraubt, so dass die zugehörigen Halteringe 40 und 41 samt den in ihnen steckenden Schrauben 50 zugänglich werden. Diese Schrauben 50 werden gelöst, die Halteringe 40 und 41 abgenommen und auf die dadurch freiwerdenden Abschlussbüchsen 28 werden eine oder mehrere Einlegescheiben 52 aus dünner Metallfolie aufgelegt. Die Einlegescheiben 52 sind entsprechend der Anordnung der Schrauben 50 gelocht. Anschliessend werden die zugehörigen Halteringe 40 und 41 wieder montiert und durch die Schrauben 50 mit den benachbarten Abschlussbüchsen 28 zusammengespannt. Wenn eine Nachmessung ergeben hat, dass das gewünschte Axialspiel der Zahnräder 24 und 26 erreicht ist, wird schliesslich der abgenommene Gehäusedeckel wieder montiert.

