

(19)



(11)

**EP 4 039 986 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**10.08.2022 Patentblatt 2022/32**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F15B 1/08 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **21155831.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F15B 1/08; F15B 2201/4056; F15B 2201/605**

(22) Anmeldetag: **08.02.2021**

(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:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  
• **Die Erfinder haben auf ihr Recht verzichtet, als solche bekannt gemacht zu werden.**

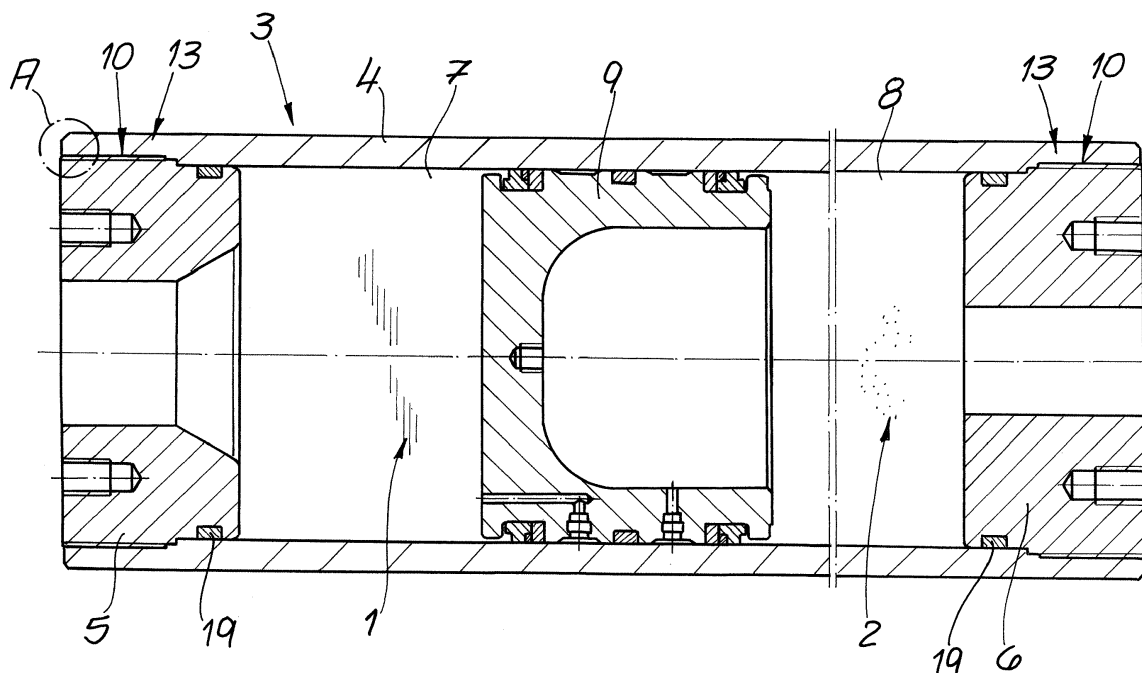
(74) Vertreter: **Andrejewski - Honke Patent- und Rechtsanwälte Partnerschaft mbB An der Reichsbank 8 45127 Essen (DE)**

(71) Anmelder: **Roth Hydraulics GmbH 35216 Biedenkopf-Eckelshausen (DE)**

(54) **HYDRAULIKSPEICHER**

(57) Hydraulikspeicher zur Speicherung einer unter Druck stehenden hydraulischen Flüssigkeit, wobei ein Speicherbehälter mit einer Behälterbasis und zwei gegenüberliegenden Stirnwänden vorhanden ist. Der Speicherbehälter weist einen ersten mit der hydraulischen Flüssigkeit befüllten Behälterraum sowie einen zweiten Behälterraum auf. Der erste und der zweite Be-

hälterraum sind durch zumindest ein Trennelement voneinander getrennt. Eine erste Stirnwand begrenzt den ersten Behälterraum mit der hydraulischen Flüssigkeit und eine zweite Stirnwand begrenzt den zweiten Behälterraum. Zumindest eine Stirnwand ist mittels eines Rundgewindes in die Behälterbasis eingeschraubt.

**Fig. 1****EP 4 039 986 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Hydraulikspeicher zur Speicherung einer unter Druck stehenden hydraulischen Flüssigkeit, wobei ein Speicherbehälter mit einer Behälterbasis und zwei gegenüberliegenden Stirnwänden vorhanden ist und wobei der Speicherbehälter einen ersten, mit der hydraulischen Flüssigkeit befüllten Behälterraum aufweist sowie einen zweiten Behälterraum. Der zweite Behälterraum ist insbesondere mit einem Gas, beispielsweise mit Stickstoff gefüllt.

**[0002]** Hydraulikspeicher dienen zum Speichern und zum Freisetzen von hydraulischer Energie. Die hydraulische Flüssigkeit strömt unter Druck in den Speicherbehälter bzw. in den ersten Behälterraum des Speicherbehälters ein und komprimiert das Gas, insbesondere den Stickstoff, der sich in dem zweiten Behälterraum des Speicherbehälters befindet. Dadurch wird hydraulische Energie gespeichert, die zu einem späteren Zeitpunkt als gespeicherte Energie zur Verfügung steht. Beim Entladen des Hydraulikspeichers kann die hydraulische Energie abgegeben werden. Dabei entspannt sich das Gas und die hydraulische Flüssigkeit strömt aus dem Speicherbehälter. Der erste und der zweite Behälterraum des Speicherbehälters werden in der Regel durch ein Trennelement voneinander getrennt, beispielsweise durch einen Kolben, eine Membran oder eine Blase. Insofern unterscheidet man Kolbenspeicher, bei dem das Trennelement ein in dem Behälter verschiebbarer Kolben ist sowie Membranspeicher und Blasenspeicher.

**[0003]** Hydraulikspeicher der vorstehend beschriebenen Art sind aus der Praxis in unterschiedlichen Ausführungsvarianten bekannt. Die bekannten Hydraulikspeicher zeichnen sich aber oftmals durch Nachteile aus. Viele bekannte Hydraulikspeicher weisen eine relativ geringe Dauerfestigkeit und somit eine kurze Lebensdauer auf. Der erreichbare Berstdruck und die erzielbare Lastwechselanzahl lässt häufig zu wünschen übrig. - Bekannt sind insbesondere auch Hydraulikspeicher, bei denen die beiden gegenüberliegenden Stirnwände mittels eines Gewindes in die Behälterbasis eingeschraubt sind. Für das Gewinde wird hier regelmäßig ein metrisches Gewinde verwendet. Diese bekannten Hydraulikspeicher zeigen eine verhältnismäßig schnelle Materialermüdung am Gewinde. Auch kommt es bei Einsatz einschraubbarer Stirnwände nicht selten zu Beschädigungen von Dichtelementen oder Führungselementen, so dass die Lebensdauer des Hydraulikspeichers auch dadurch reduziert wird. Um hohe Flächenpressungen sicherzustellen sind bei den bekannten Hydraulikspeichern relativ große Gewindelängen erforderlich. Die bekannten Hydraulikspeicher zeichnen sich weiterhin durch den Nachteil aus, dass sie insbesondere bei einer unsachgemäßen Benutzung verhältnismäßig schnell versagen. Insofern besteht Verbesserungsbedarf.

**[0004]** Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, einen Hydraulikspeicher der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem die vorstehend beschriebenen

Nachteile effektiv und auf einfache Weise vermieden werden können.

**[0005]** Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung einen Hydraulikspeicher zur Speicherung einer unter Druck stehenden hydraulischen Flüssigkeit, wobei ein Speicherbehälter mit bzw. aus einer Behälterbasis und zwei gegenüberliegenden Stirnwänden vorhanden ist, wobei der Speicherbehälter einen ersten mit der hydraulischen Flüssigkeit befüllten Behälterraum sowie einen zweiten Behälterraum aufweist, wobei der erste und der zweite Behälterraum durch zumindest ein, vorzugsweise durch ein bewegbares bzw. verschiebbares Trennelement voneinander getrennt sind, wobei eine erste Stirnwand den ersten Behälterraum mit der hydraulischen Flüssigkeit begrenzt und wobei eine zweite Stirnwand den zweiten Behälterraum begrenzt, wobei zumindest eine Stirnwand mittels eines Rundgewindes in die Behälterbasis eingeschraubt ist. - Bei der hydraulischen Flüssigkeit handelt es sich insbesondere um ein Öl oder um eine ähnliche hydraulische Flüssigkeit. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass der zweite Behälterraum mit einem Gas, insbesondere mit Stickstoff befüllt ist.

**[0006]** Nach einer empfohlenen Ausführungsform der Erfindung ist das Rundgewinde unmittelbar an einer Stirnwand bzw. an dem Rand der Stirnwand vorgesehen. Zweckmäßigerweise läuft dabei das Rundgewinde über den gesamten Umfang der Stirnwand bzw. über den gesamten Randumfang der Stirnwand um. Bei dieser Ausführungsform wird die Stirnwand also unmittelbar in die Behälterbasis über das Rundgewinde der Stirnwand eingeschraubt.

**[0007]** Nach einer anderen bewährten Ausführungsform der Erfindung ist eine Stirnwand über zumindest einen Adapter in die Behälterbasis eingeschraubt und dieser Adapter ist mit dem Rundgewinde versehen. Die betreffende Stirnwand ist zweckmäßigerweise mit dem Adapter verbunden und das Aggregat aus Stirnwand und Adapter wird über das Rundgewinde des Adapters in die Behälterbasis eingeschraubt. Bei dem Adapter handelt es sich nach einer bevorzugten Ausführungsform um einen Zwischenring, der die Stirnwand vorzugsweise vollständig umläuft. Die Stirnwand ist an dem Zwischenring befestigt und das Aggregat aus Stirnwand und Zwischenring wird über das Rundgewinde des Zwischenrings in die Behälterbasis eingeschraubt. Zweckmäßigerweise läuft das Rundgewinde über den gesamten Umfang des Zwischenringes um. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass der Zwischenring die zugeordnete Stirnwand umgibt und sich vorzugsweise über lediglich einen Teil der axialen Länge der Stirnwand erstreckt. Axiale Länge der Stirnwand meint die Länge der Stirnwand parallel zur Längsrichtung des Speicherbehälters empfohlenermaßen erstreckt sich der Zwischenring über 30 % bis 80 % der axialen Länge der zugeordneten Stirnwand.

**[0008]** Zweckmäßigerweise ist die erste, den ersten mit der hydraulischen Flüssigkeit befüllten Behälterraum begrenzende Stirnwand mittels eines Rundgewindes in die Behälterbasis eingeschraubt. Nach besonders be-

vorzugter Ausführungsform der Erfindung sind beide gegenüberliegende Stirnwände mittels eines Rundgewindes in die Behälterbasis eingeschraubt.

**[0009]** Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass der Einsatz eines Rundgewindes für die Schraubverbindung zwischen einer Stirnwand und der Behälterbasis des Hydraulikspeichers beachtliche Vorteile mit sich bringt. Neben einer höheren Belastung und einem geringeren Verschleiß des Gewindes können auch Beschädigungen bei der Montage und Demontage vermieden werden. Der Erfindung liegt dabei insbesondere die Erkenntnis zugrunde, dass bei gleicher Belastbarkeit des Speicherbehälters die Gewindelänge beim Einsatz eines Rundgewindes im Vergleich zu der Verwendung eines metrischen Gewindes beachtlich reduziert werden kann. Daraus resultiert eine vorteilhafte Materialeinsparung und somit Kosteneinsparung.

**[0010]** Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Rundgewinde unmittelbar randseitig an der zugeordneten Stirnwand bzw. an dem Adapter angeordnet. Zweckmäßigerweise läuft dabei das als Rundgewinde ausgebildete Außengewinde randseitig über den Außenumfang der Stirnwand bzw. des Adapters um bzw. kontinuierlich um. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass der der jeweiligen Stirnwand zugeordnete Behälterbasis-Abschnitt ein als Rundgewinde ausgebildetes Innengewinde aufweist und zweckmäßigerweise läuft dieses als Rundgewinde ausgebildete Innengewinde am Behälterbasisabschnitt über den Innenumfang der Behälterbasis um bzw. kontinuierlich um.

**[0011]** Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass eine mittels eines Rundgewindes in die Behälterbasis eingeschraubte Stirnwand ein Außen-Rundgewinde mit abgerundeten Gewindespitzen (Gewindezähnen) aufweist und dass der zugeordnete Behälterbasis-Abschnitt ein Innen-Rundgewinde mit abgerundeten Gewindespitzen (Gewindezähnen) aufweist. Weiterhin liegt es im Rahmen der Erfindung, dass eine mittels eines Rundgewindes in die Behälterbasis eingeschraubte Stirnwand ein Außen-Rundgewinde mit abgerundeten Gewindekerben (Gewindegründen) aufweist und dass der zugeordnete Behälterbasis-Abschnitt ein Innen-Rundgewinde mit abgerundeten Gewindekerben (Gewindegründen) aufweist. - Nach besonders bevorzugter Ausführungsform der Erfindung beträgt der Flankenwinkel  $\alpha$  des Rundgewindes bzw. des Außen-Rundgewindes und des Innen-Rundgewindes 25° bis 35°, insbesondere 28° bis 32° und bevorzugt 30° bzw. in etwa 30°.

**[0012]** Es wurde bereits oben dargelegt, dass die in dem ersten Behälterraum des Speicherbehälters vorhandene hydraulische Flüssigkeit vorzugsweise ein Öl ist. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass in dem zweiten Behälterraum des Speicherbehälters zumindest ein Gas bzw. zumindest ein komprimierbares Gas aufgenommen ist, wobei es sich beispielsweise um Stickstoffgas handelt. Grundsätzlich können auch andere Gase in dem zweiten Behälterraum aufgenommen sein.

**[0013]** Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung,

dass der Speicherbehälter bzw. die Behälterbasis des Speicherbehälters zylinderförmig ausgebildet ist. Die beiden gegenüberliegenden Stirnwände bilden dann gleichsam die Zylinderdeckel des Speicherbehälters bzw. der Behälterbasis und sind in der Draufsicht kreisförmig ausgebildet. Der Innendurchmesser des zylinderförmigen Speicherbehälters bzw. der zylinderförmigen Behälterbasis beträgt insbesondere 60 mm bis 600 mm und nach einer bevorzugten Ausführungsform 100 mm bis 400 mm, vorzugsweise 100 mm bis 360 mm. Es versteht sich, dass die beiden gegenüberliegenden in die Behälterbasis einschraubbaren Stirnwände dann entsprechend diesem Innendurchmesser ausgelegt sind. Gemäß empfohlener Ausführungsform der Erfindung beträgt das Behältervolumen des erfindungsgemäßen Speicherbehälters 0,1 l bis 1500 l, insbesondere 0,5 l bis 1200 l, vorzugsweise 1 l bis 700 l und besonders bevorzugt 10 l bis 400 l. - Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Behälterlänge des Speicherbehälters (von Stirnwand zu Stirnwand gemessen) 100 mm bis 10000 mm, bevorzugt 200 mm bis 6000 mm und besonders bevorzugt 400 mm bis 5000 mm beträgt. - Nach einer empfohlenen Ausführungsform der Erfindung beträgt die axiale Länge des Rundgewindes 20 mm bis 400 mm und vorzugsweise 25 mm bis 150 mm sowie besonders bevorzugt 30 mm bis 120 mm. Die axiale Länge wird dabei in Längsrichtung des Speicherbehälters gemessen.

**[0014]** Eine besonders empfohlene Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hydraulikspeichers ist dadurch gekennzeichnet, dass der Hydraulikspeicher ein Kolbenspeicher ist und dass das Trennelement ein in dem Behälter verschiebbarer Kolben ist. Der Kolben ist dabei zweckmäßigerweise in Längsrichtung der Behälterbasis bzw. der zylinderförmigen Behälterbasis verschiebbar. Zweckmäßigerweise weist der Kolben zumindest ein Dichtelement zur dichtenden Abtrennung der beiden Behälterräume auf.

**[0015]** Gemäß einer anderen empfohlenen Ausführungsformen der Erfindung ist der Hydraulikspeicher ein Membranspeicher und dabei ist das Trennelement eine in dem Behälter bewegbare bzw. verschiebbare Membran. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante besteht die Membran aus zumindest einem Kunststoff, insbesondere aus einem elastomeren Kunststoff. Es liegt jedoch auch im Rahmen der Erfindung, dass die Membran als metallische Membran ausgebildet ist.

**[0016]** Eine weitere Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Hydraulikspeicher ein Blasenspeicher ist und dass das Trennelement eine in dem Behälter bewegbare bzw. expandierbare Blase ist. Die Blase besteht zweckmäßigerweise aus zumindest einem Kunststoff, insbesondere aus einem elastomeren Kunststoff. Nach einer Ausführungsvariante kann die Blase aus einem Kautschuk bestehen.

**[0017]** Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass sich der erfindungsgemäße Hydraulikspeicher im Vergleich zu den bislang bekannten Hydraulikspeichern durch beachtliche Vorteile auszeichnet. Dabei liegt der

Erfindung die Erkenntnis zugrunde, dass bei Einsatz eines Rundgewindes für die einschraubbaren Stirnwände eine deutlich höhere Dauerfestigkeit und somit eine wesentlich längere Lebensdauer des erfindungsgemäßen Hydraulikspeichers gegenüber den bislang bekannten Hydraulikspeichern erreicht werden kann. Dabei ist die erzielbare Lastwechselanzahl bzw. die Druckschwankungsbreite deutlich höher als bei den bekannten Hydraulikspeichern mit über metrische Gewinde einschraubbaren Stirnwänden. Der Berstdruck des Hydraulikspeichers kann im Vergleich zu den bekannten Speichern bis zu Faktor 2 und mehr erhöht werden. Die Gefahr eines unerwünschten Aufbiegens des Zylinders kann beachtlich reduziert werden bzw. bei üblichen Beanspruchungen quasi ausgeschlossen werden. Wesentlich ist weiterhin, dass bei gleicher Belastbarkeit des Hydraulikspeichers die Gewindelänge im Vergleich zu den Gewindelängen metrischer Gewinde erheblich reduziert werden kann. Damit geht eine Materialersparnis und somit Kostenersparnis einher. Auch die Gefahr der Beschädigung von Oberflächen bzw. von Dichtelementen und Führungselementen kann bei Einsatz des erfindungsgemäßen Rundgewindes beachtlich gegenüber metrischen Gewinden reduziert werden. Die Montage und Demontage der erfindungsgemäßen Stirnwände ist auf problemlose und beschädigungsfreie Weise möglich. Auch ein Versagen des Hydraulikaggregates aufgrund von unsachgemäßer Benutzung kann mit den erfindungsgemäß eingesetzten Rundgewinden quasi vollständig vermieden werden. Insoweit zeichnet sich die Erfindung durch beachtliche Vorteile aus.

**[0018]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

- Fig. 1 einen Schnitt durch einen als Kolbenspeicher ausgebildeten erfindungsgemäßen Hydraulikspeicher in einer ersten Ausführungsform,
- Fig. 2 den Gegenstand nach Fig. 1 in einer zweiten Ausführungsform und
- Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt A eines Rundgewindes an einer Stirnwand des erfindungsgemäßen Hydraulikspeichers gemäß Fig. 1.

**[0019]** Die Figuren zeigen einen erfindungsgemäßen Hydraulikspeicher in Form eines Kolbenspeichers zur Speicherung einer unter Druck stehenden hydraulischen Flüssigkeit 1. Bei der hydraulischen Flüssigkeit 1 handelt es sich insbesondere um ein Öl. Erfindungsgemäß ist ein Speicherbehälter 3 mit einer Behälterbasis 4 und zwei gegenüberliegenden Stirnwänden 5, 6 vorhanden. Der Speicherbehälter 3 bzw. die Behälterbasis 4 ist vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel zylinderförmig ausgebildet.

**[0020]** Der erfindungsgemäße Speicherbehälter 3

weist einen ersten Behälterraum 7 auf, der mit der hydraulischen Flüssigkeit 1 bzw. mit dem Öl gefüllt ist. Fernerhin ist ein zweiter Behälterraum 8 vorhanden, der mit einem Gas, insbesondere mit Stickstoff gefüllt ist. Der erste und der zweite Behälterraum 7, 8 werden nach bevorzugter Ausführungsform und im Ausführungsbeispiel durch ein als verschiebbaren Kolben ausgebildetes Trennelement 9 voneinander getrennt. Der Kolben ist in Längsrichtung des zylinderförmigen Speicherbehälters 3 verschiebbar.

**[0021]** Erfindungsgemäß begrenzt eine erste Stirnwand 5 den ersten Behälterraum 7 mit der hydraulischen Flüssigkeit 1 und eine zweite Stirnwand 6 begrenzt den zweiten Behälterraum 8 mit dem darin aufgenommenen Gas 2. Die Erfindung lehrt, dass zumindest eine Stirnwand 5, 6 mittels eines Rundgewindes 10 in die Behälterbasis 4 eingeschraubt. Zwischen den Stirnwänden 5, 6 und der Behälterbasis 4 sind im Übrigen Dichtelemente 19 angeordnet.

**[0022]** Bei der Ausführungsform gemäß Figur 1 ist das Rundgewinde 10 jeweils unmittelbar randseitig an jeder Stirnwand 5, 6 vorgesehen. Die Stirnwände 5, 6 sind bei dieser Ausführungsform also unmittelbar über ihr Rundgewinde 10 in die Behälterbasis 4 eingeschraubt. - Bei der Ausführungsform nach Figur 2 ist jede Stirnwand 5, 6 an einen in Form eines Zwischenringes 18 ausgebildeten Adapter angeschlossen. Der Zwischenring 18 umgibt dabei die zugeordnete Stirnwand 5, 6 und läuft über den Umfang der Stirnwand 5, 6 um. Das erfindungsgemäße Rundgewinde 10 ist bei dieser Ausführungsform an dem außenseitigen Rand des Adapter bzw. des Zwischenringes 18 vorgesehen. Der Zwischenring 18 erstreckt sich bevorzugt und im Ausführungsbeispiel nach Figur 2 lediglich über einen Teil der axialen Länge der zugeordneten Stirnwand 5, 6. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass eine Stirnwand 5, 6 jeweils fest mit dem zugeordneten Adapter bzw. Zwischenring 18 verbunden ist.

**[0023]** Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel sind beide Stirnwände 5, 6 mittels eines Rundgewindes 10 in die Behälterbasis 4 eingeschraubt. Das erfindungsgemäß eingesetzte Rundgewinde 10 wird in der Figur 2 näher dargestellt. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass eine mittels eines Rundgewindes 10 eingeschraubte Stirnwand 5, 6 bzw. der jeweilige Adapter ein Außen-Rundgewinde 11 mit abgerundeten Gewindespitzen 12 aufweist und dass der zugeordnete Behälterbasis-Abschnitt 13 des Speicherbehälters 3 ein Innen-Rundgewinde 14 mit abgerundeten Gewindespitzen 15 aufweist. Weiterhin liegt es im Rahmen der Erfindung, dass eine mittels eines Rundgewindes 10 eingeschraubte Stirnwand 5, 6 bzw. der jeweilige Adapter ein Außen-Rundgewinde 11 mit abgerundeten Gewindekerben 16 aufweist und dass der zugeordnete Behälterbasis-Abschnitt 13 des Speicherbehälters 3 ein Innen-Rundgewinde 14 mit abgerundeten Gewindekerben 17 aufweist. Vorzugsweise und im Ausführungsbeispiel beträgt der Flankenwinkel  $\alpha$  des Außen-Rundgewindes 11 und des Innen-

Rundgewindes 14 30°. Dieser Flankenwinkel  $\alpha$  hat sich im Rahmen der Erfindung besonders bewährt.

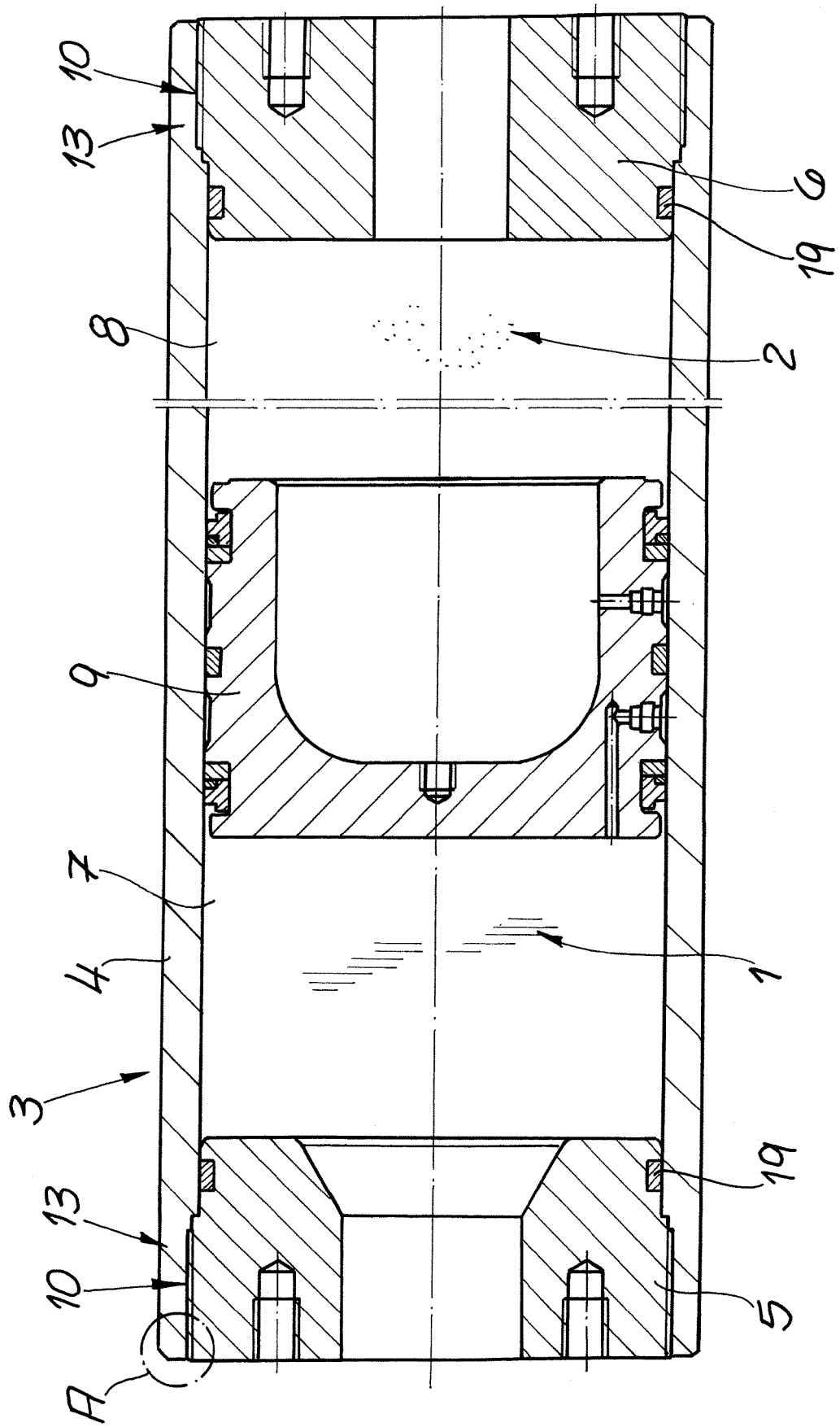
#### Patentansprüche

1. Hydraulikspeicher zur Speicherung einer unter Druck stehenden hydraulischen Flüssigkeit (1), wobei ein Speicherbehälter (3) mit einer Behälterbasis (4) und zwei gegenüberliegenden Stirnwänden (5, 6) vorhanden ist, wobei der Speicherbehälter (3) einen ersten mit der hydraulischen Flüssigkeit (1) gefüllten Behälterraum (7) sowie einen zweiten Behälterraum (8) aufweist, wobei der erste und der zweite Behälterraum (7, 8) durch zumindest ein, vorzugsweise ein bewegbares bzw. verschiebbares Trennelement (9) voneinander getrennt sind, wobei eine erste Stirnwand (5) den ersten Behälterraum (7) mit der hydraulischen Flüssigkeit begrenzt und eine zweite Stirnwand (6) den zweiten Behälterraum (8) begrenzt, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Stirnwand (5, 6) mittels eines Rundgewindes (10) in die Behälterbasis (4) eingeschraubt ist. 10
2. Hydraulikspeicher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rundgewinde (10) unmittelbar an einer Stirnwand (5, 6) bzw. an dem Rand einer Stirnwand (5, 6) vorgesehen ist und vorzugsweise über den gesamten Umfang der Stirnwand (5, 6) umläuft. 20
3. Hydraulikspeicher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Stirnwand (5, 6) über zumindest einen Adapter - insbesondere über einen Zwischenring (18) - in die Behälterbasis (4) eingeschraubt ist und dass der Adapter bzw. der Zwischenring (18) mit dem Rundgewinde (10) versehen ist. 25
4. Hydraulikspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste, den ersten mit der hydraulischen Flüssigkeit befüllten Behälterraum (7) begrenzende Stirnwand (5) mittels eines Rundgewindes (10) in die Behälterbasis (4) eingeschraubt ist. 30
5. Hydraulikspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Stirnwände (5, 6) mittels eines Rundgewindes (10) in die Behälterbasis (4) eingeschraubt sind. 35
6. Hydraulikspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mittels einem Rundgewinde (10) versehene Stirnwand (5, 6) bzw. der zugeordnete mit dem Rundgewinde versehene Adapter ein Außen-Rundgewinde (11) mit abgerundeten Gewindespitzen (12) aufweist und/oder wobei der zugeordnete Behälterbasisabschnitt (13) 40

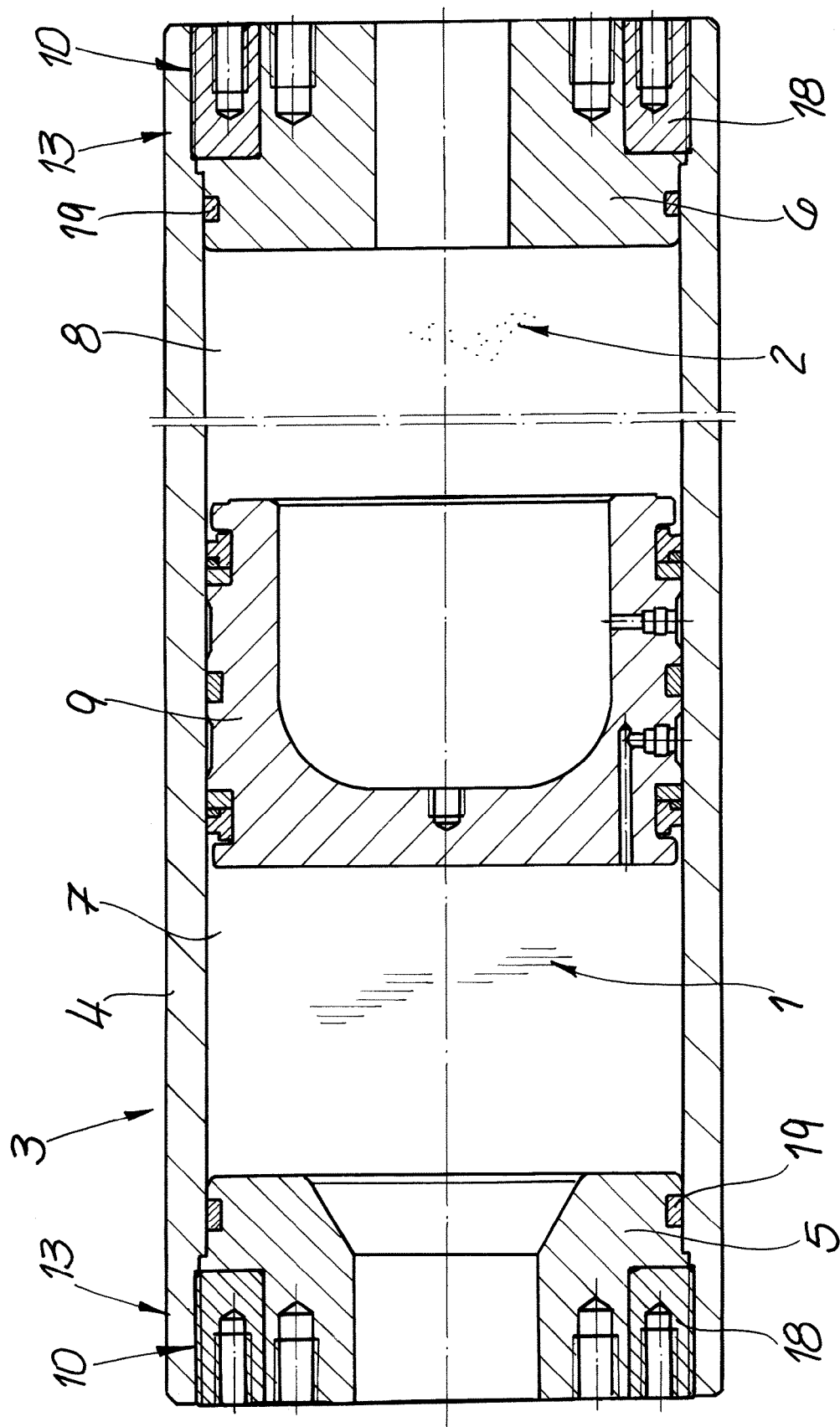
ein Innen-Rundgewinde (14) mit abgerundeten Gewindespitzen (15) aufweist.

7. Hydraulikspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mittels einem Rundgewinde (10) versehene Stirnwand (5, 6) bzw. der zugeordnete mit dem Rundgewinde (10) versehene Adapter ein Außen-Rundgewinde (11) mit abgerundeten Gewindekerben (16) aufweist und/oder wobei der zugeordnete Behälterbasis-Abschnitt (13) ein Innen-Rundgewinde (14) mit abgerundeten Gewindekerben (17) aufweist. 45
8. Hydraulikspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flankenwinkel  $\alpha$  des Rundgewindes (10) bzw. des Außen-Rundgewindes (11) und/oder des Innen-Rundgewindes (14) 25° bis 35°, insbesondere 28° bis 32° und bevorzugt 30° bzw. in etwa 30° beträgt. 50
9. Hydraulikspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem zweiten Behälterraum (6) zumindest ein Gas (2) bzw. zumindest ein komprimierbares Gas (2) aufgenommen ist. 55
10. Hydraulikspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicherbehälter (3) bzw. die Behälterbasis (4) zylindrisch ausgebildet ist.
11. Hydraulikspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydraulikspeicher ein Kolbenspeicher ist und wobei das Trennelement (9) ein in dem Behälter (3) verschiebbarer Kolben ist.
12. Hydraulikspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydraulikspeicher ein Membranspeicher ist und wobei das Trennelement (9) eine in dem Behälter (3) bewegbare bzw. verschiebbare Membran ist.
13. Hydraulikspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydraulikspeicher ein Blasenspeicher ist und wobei das Trennelement (9) eine in dem Behälter (3) bewegbare bzw. expandierbare Blase ist.

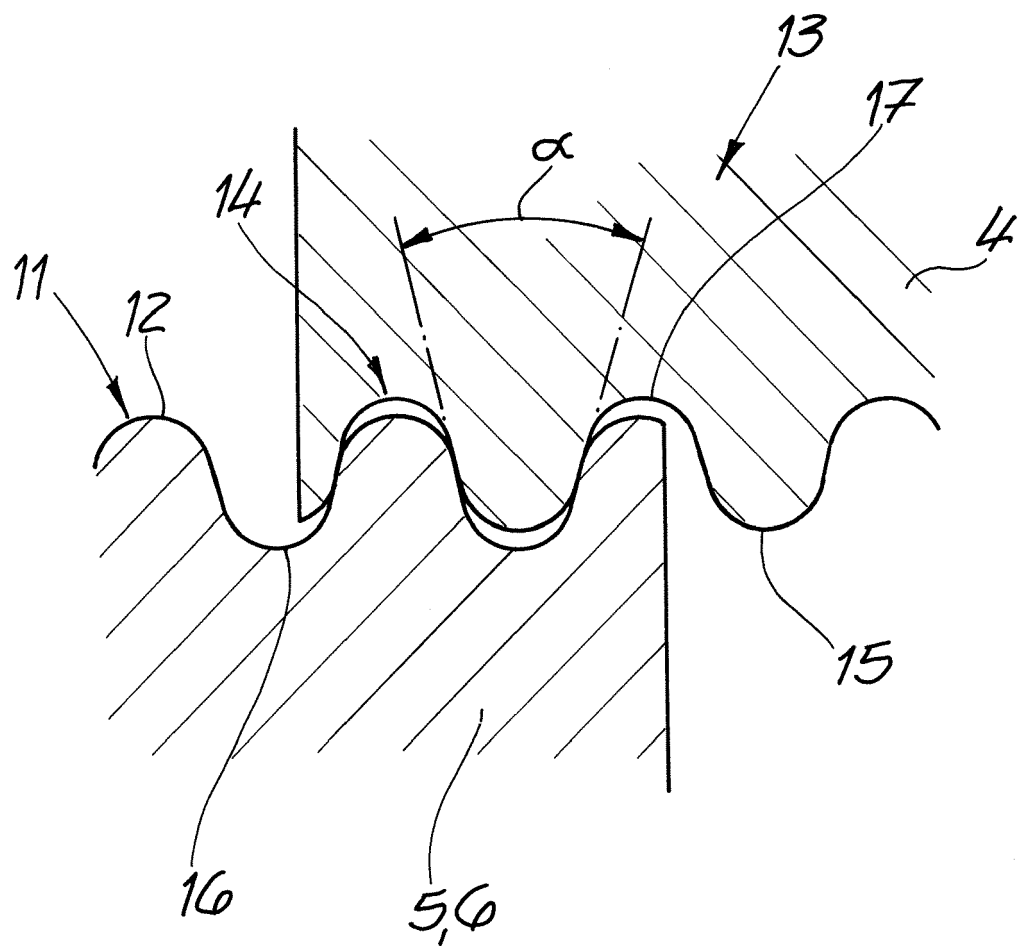
**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**







## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 21 15 5831

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 793 381 A (SUGIMURA NOBUYUKI [JP]) 27. Dezember 1988 (1988-12-27) * Spalte 2, Zeile 53 - Spalte 3, Zeile 7; Abbildung 1 *	1-10,12	INV. F15B1/08
X	EP 0 286 777 A2 (HYDRAULIK ZUBEHOER GES FUER [DE]) 19. Oktober 1988 (1988-10-19) * Spalte 3, Zeile 11 - Zeile 44; Abbildungen 1,2 *	1-11	
X	JP S52 3689 Y1 (*) 26. Januar 1977 (1977-01-26) * Abbildung 1 *	1-10,13	
A	DE 10 2013 205264 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2. Oktober 2014 (2014-10-02) * Abbildung 1 *	1-13	
A	JP H04 171311 A (SUGIMURA NOBUYUKI) 18. Juni 1992 (1992-06-18) * Abbildungen 1-9 *	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>23. Juni 2021</b>	Prüfer <b>Díaz Antuña, Elena</b>
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	

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

EP 21 15 5831

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.

23-06-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4793381 A	27-12-1988	JP H0346241 Y2	30-09-1991
		JP S63164602 U	26-10-1988
		US 4793381 A	27-12-1988
EP 0286777 A2	19-10-1988	DE 3712671 A1	27-10-1988
		EP 0286777 A2	19-10-1988
		JP S63308202 A	15-12-1988
JP S523689 Y1	26-01-1977	KEINE	
DE 102013205264 A1	02-10-2014	CN 105051377 A	11-11-2015
		DE 102013205264 A1	02-10-2014
		EP 2978978 A1	03-02-2016
		WO 2014154455 A1	02-10-2014
JP H04171311 A	18-06-1992	JP H086738 B2	29-01-1996
		JP H04171311 A	18-06-1992

EPO FORM P0461

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