



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 731 330 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.09.1996 Patentblatt 1996/37

(51) Int. Cl.⁶: F41A 13/12

(21) Anmeldenummer: 95113838.7

(22) Anmeldetag: 04.09.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI

(30) Priorität: 07.03.1995 CH 648/95

(71) Anmelder: Oerlikon-Contraves AG
CH-8050 Zürich (CH)

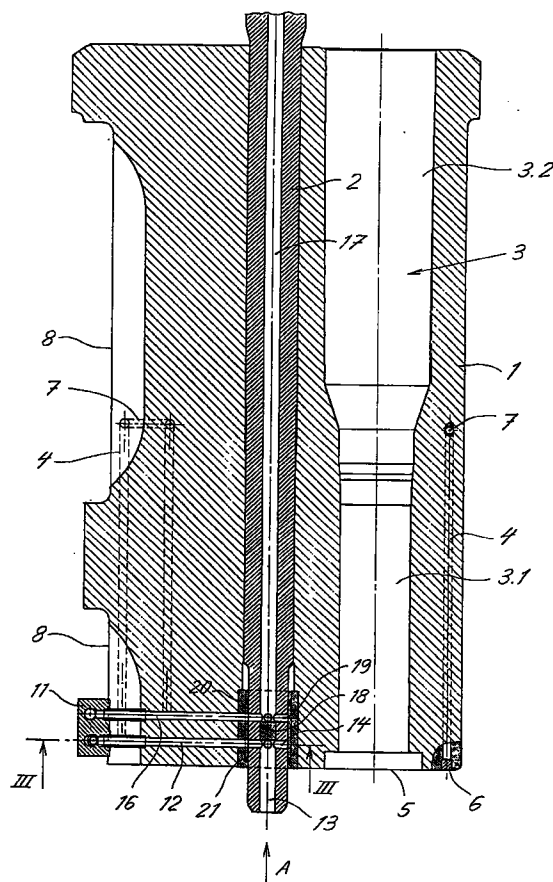
(72) Erfinder:

- Gerber, Michael
CH-8049 Zürich (CH)
- Hungerbühler, Rainer
CH-9427 Wolfhalden (CH)
- Melliger, Oskar, Dr.
CH-8044 Zürich (CH)

(54) Kühleinrichtung für Revolvertrommeln von Revolverkanonen

(57) Mit dieser Kühleinrichtung kann die sich entwickelnde Wärme in einem das Geschoss führenden Bereich des Patronenlagers einer Revolvertrommel schnell und wirksam abgeführt werden, so dass eine übermäßige Erwärmung des die Hülse führenden Bereiches des Patronenlagers verhindert wird. Zu diesem Zweck sind jedem Patronenlager (3) zwei parallel zur Trommelachse (2) verlaufende Kühlkanäle (4) zugeordnet, die sich über die ganze Länge der Geschossführung des Patronenlagers (3) erstrecken. Die jeweils einem bestimmten Patronenlager (3) zugeordneten Kühlkanäle (4) sind an ihren Enden im Innern der Revolvertrommel (1) miteinander verbunden. Im Bereich der einen Stirnseite der Revolvertrommel (1) steht jeweils der erste (4') von zwei einem Patronenlager (3) zugeordneten Kühlkanälen (4) über erste tangentielle Verbindungsrohre (10) und radiale Eingangskanäle (12) mit einem in der Trommelachse (2) vorgesehenen Zuflusskanal (13) in Verbindung. Jeweils der zweite (4'') von zwei einem Patronenlager (3) zugeordneten Kühlkanälen (4) ist im Bereich der einen Stirnseite der Revolvertrommel (1) über zweite tangentielle Verbindungsrohre (15) und radiale, parallel zu den Eingangskanälen verlaufende Ausgangskanäle mit einem in der Trommelachse (2) vorgesehenem Abflusskanal verbunden.

Fig. 1



EP 0 731 330 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kühleinrichtung für Revolvertrommeln von Revolverkanonen, wobei die Revolvertrommel mehrere Patronenlager aufweist und drehbar auf einer Trommelachse gelagert ist, und wobei in der Trommelachse ein Zuflusskanal vorgesehen ist, der mit im Bereich der einen Stirnseite der Revolvertrommel angeordneten radialen Eingangskanälen in Verbindung steht.

Bei Revolverkanonen wie beispielsweise aus einer Druckschrift OC 2059 e 94 der Firma Oerlikon-Contraves, Zürich, bekannt, wird im allgemeinen die beim Schiessen erwärmte Revolvertrommel durch die Umgebungsluft gekühlt. Bei längeren Feuerstössen und schneller Geschossfolge ist diese Kühlungsart jedoch ungenügend, da sich der Bereich der Trommel, in welchem das Geschoss im Patronenlager geführt wird, sehr stark erhitzen kann. Dadurch kann es bei Weiterleitung der Wärme in denjenigen Bereich der Trommel, in dem die Hülse im Patronenlager geführt wird zu einem kritischen Zustand kommen, so dass Sicherheits- und Zuverlässigkeitsprobleme wie z.B. Überdruckschüsse, Zündversager, Cook OFF usw. auftreten können.

Mit der deutschen Patentschrift DE-PS 31 45 764 ist eine Kühleinrichtung für Waffenrohre von Feuerwaffen, insbesondere automatischen Feuerwaffen und Hochleistungsmaschinenkanonen bekannt geworden. Bei derartigen Hochleistungsfeuerwaffen, die hochgezüchtete Munition verfeuern, ist der hohe Waffenrohrverschleiss darauf zurückzuführen, dass die Oberflächenwärme nicht genügend schnell abgeführt wird. Die schnell aufeinanderfolgende Wärmebeaufschlagung beim Feuerstoss verursacht Oberflächenspannungen und Werkstoffumwandlungen. Durch das Flattern der Geschosse im Waffenrohr werden die Züge verformt, und es kommt zur Abtragung von Material durch das Führungsband der Geschosse. Um die Lebensdauer der Waffenrohre zu erhöhen wird mit vorstehend zitierter Patentschrift vorgeschlagen, im Bereich des axial an eine Trommel angrenzenden Endteiles des Waffenrohres in der Trommel radial nach aussen zwischen den einzelnen Patronenlagern ausgerichtete Kühlkanäle vorzusehen, die mit einem in der Trommelachse verlaufenden Hauptkanal für die Kühlmittelzuführung verbunden sind. Die Kühlkanäle sind mit parallel zur Trommelachse verlaufenden Düsen verbunden, die in die dem Waffenrohr zugewandte Stirnseite der Trommel einmünden und im gleichen Abstand zur Trommellängsachse wie die Mittellängsachsen der Patronenlager angeordnet sind. In den Kühlkanälen sind Absperrorgane für die Düsen vorgesehen, die im Falle des Beschusses jeweils diejenige Düse kurzzeitig freigeben, die sich im Bereich der Rohröffnung befindet. Die Absperrorgane sind z.B. Schieber, die mittels an einer Steuerkurve bei Drehbewegung der Trommel entlanggleitenden Steuerstücken verschoben werden können. Das Kühlmittel gelangt durch die

Düsen direkt auf die Innenwandung des Waffenrohres im rückwärtigen Teil. Dabei sind die Düsen nur jeweils für den Zeitraum des Vorbeigleitens der Düsen im Waffenrohrrückteil geöffnet und die Kühlmittelzufuhr erfolgt nur dann, wenn geschossen wird.

Obwohl das Kühlmittel bei vorstehend beschriebener Kühleinrichtung für ein Waffenrohr durch die Trommel geführt wird, kann damit lediglich nur eine Kühlung im Bereich der Trommelstirnwand erreicht werden, so dass diese Einrichtung für die Beseitigung der eingangs genannten Probleme nicht geeignet ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Kühleinrichtung für eine Revolvertrommel der eingangs genannten Art vorzuschlagen, bei der die Erwärmung derart begrenzt wird, dass vorstehend erwähnte Nachteile vermieden werden.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. Hierbei sind jedem Patronenlager zwei parallel zur Trommelachse verlaufende Kühlkanäle zugeordnet, die sich über die ganze Länge der Geschossführung des Patronenlagers erstrecken. Die jeweils einem bestimmten Patronenlager zugeordneten Kühlkanäle sind an ihren Enden im Innern der Revolvertrommel miteinander verbunden. Im Bereich der einen Stirnseite der Revolvertrommel steht jeweils der erste von zwei einem Patronenlager zugeordneten Kühlkanälen über erste tangentielle Verbindungsrohre und die radialen Eingangskanäle mit dem in der Trommelachse vorgesehenen Zuflusskanal in Verbindung. Jeweils der zweite von zwei einem Patronenlager zugeordneten Kühlkanälen ist ebenfalls im Bereich der einen Stirnseite der Revolvertrommel über zweite tangentielle Verbindungsrohre und radiale, parallel zu den Eingangskanälen verlaufende Ausgangskanäle mit einem in der Trommelachse vorgesehenem Abflusskanal verbunden.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile liegen insbesondere darin, dass das Kühlmittel nicht nacheinander durch alle Kühlkanäle der Revolvertrommel geführt wird, sondern dass jedem

Patronenlager ein eigener Kühlkreislauf zugeordnet ist, womit eine wirksame, die Wärme schnell abführende Kühlung erzielt wird. Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass ein wesentlicher Teil der Wärme im am stärksten erhitzten Bereich, in welchem das Geschoss im Patronenlager geführt wird, schnell abgeführt wird. Dadurch kann sich der Bereich der Revolvertrommel, in dem die Hülse im Patronenlager geführt wird, nicht mehr so stark erwärmen.

Mit diesen Massnahmen werden die Beeinträchtigung der Kanonenfunktionen und festigkeitsmässige Probleme vermieden sowie der Spannungsverlauf in der Trommel verbessert.

Weitere Vorteile sind in den geringen Herstellungs- und Logistikkosten sowie im kleinen Änderungsaufwand an bestehenden Kanonen zu sehen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt der erfindungsgemässen Revolvertrommel gemäss der Linie I-I in der **Fig. 3**,

Fig. 2 eine Draufsicht der Revolvertrommel,

Fig. 3 eine Ansicht der Revolvertrommel in Pfeilrichtung A der **Fig. 1** mit einem Teilschnitt gemäss der Linie III-III in der **Fig. 1**, und

Fig. 4 einen Teilschnitt der Revolvertrommel gemäss der Linie IV-IV in der **Fig. 2**.

In den **Fig. 1** bis **4** ist mit **1** eine Revolvertrommel bezeichnet, die drehbar auf einer Trommelachse **2** gelagert ist. Die Revolvertrommel **1** weist **4** Patronenlager **3** auf, die in eine Geschossführung **3.1** und eine Hülsenführung **3.2** unterteilt sind. Jedem Patronenlager **3** sind zwei parallel zur Trommelachse **2** verlaufende Kühlkanäle **4** zugeordnet, die sich über die ganze Länge der Geschossführungen **3.1** der Patronenlager **3** erstrecken und im Bereich zwischen dem betreffenden Patronenlager **3** und der Peripherie der Revolvertrommel **1** angeordnet sind. Die Kühlkanäle **4** sind an der einen Stirnseite **5** der Revolvertrommel **1** mittels Dichtstopfen **6** verschlossen. An ihren anderen Enden im Innern der Revolvertrommel **1** sind jeweils die einem bestimmten Patronenlager **3** zugeordneten Kühlkanäle **4** über tangential verlaufende Verbindungskanäle **7** miteinander verbunden. Die Öffnungen der Verbindungskanäle **7** münden in Ausnehmungen **8** der Revolvertrommel **1** und sind mit weiteren Dichtstopfen **9** verschlossen. Im Bereich der einen Stirnseite **5** der Revolvertrommel **1** ist jeweils der erste von zwei einem Patronenlager **3** zugeordneten Kühlkanälen **4** über erste tangential verlaufende Verbindungsrohre **10** mit Umlenkteilen **11** verbunden. Die Umlenkteile **11** stehen über radial verlaufende, um einen Winkel von 90° zueinander versetzte und zwischen den Patronenlagern **3** angeordnete Eingangskanäle **12** mit einem in der Trommelachse **2** vorgesehenen Zuflusskanal **13** in Verbindung. Am Ende des Zuflusskanals **13** sind vier um einen Winkel von 90° zueinander versetzte radiale Bohrungen **14** in der Trommelachse **2** vorgesehen, deren Achsen in der gleichen senkrecht zur Trommelachse **2** gerichteten Ebene wie die Achsen der Eingangskanäle **12** liegen.

Im Bereiche der einen Stirnseite **5** der Revolvertrommel **1** ist jeweils der zweite von zwei einem Patronenlager **3** zugeordneten Kühlkanälen **4** über zweite tangential verlaufende Verbindungsrohre **15** mit den Umlenkteilen **11** verbunden. Die Umlenkteile **11** stehen über radial und parallel zu den Eingangskanälen **12** verlaufende Ausgangskanäle **16** mit einem in der Trommelachse **2** vorgesehenen Abflusskanal **17** in Verbindung. Der Abflusskanal **17** ist durch ein Zwischenstück **18** vom Zuflusskanal **13** getrennt. Am Anfang des Abflusskanals **17** sind vier, um einen Winkel von 90° zueinander versetzte radiale Bohrungen **19** in der

Trommelachse **2** vorgesehen, deren Achsen in der gleichen senkrecht zur Trommelachse **2** gerichteten Ebene wie die Achsen der Ausgangskanäle **16** liegen. Mit **20** ist eine Dichtungshülse bezeichnet, in der auf der Trommelachse **2** aufliegende Dichtungsringe **21** gehalten werden, so dass ein in den Kühlkanälen befindliches Kühlmittel nicht austreten kann.

Die vorstehend beschriebene Kühleinrichtung arbeitet wie folgt:

Das Kühlmittel wird über den Zuflusskanal **13**, die vier Bohrungen **14**, die vier Eingangskanäle **12** und die vier ersten Verbindungsrohre **10** allen ersten Kühlkanälen **4** (**4'**, **Fig. 3**) der Patronenlager **3** gleichzeitig zugeführt und von allen zweiten Kühlkanälen **4** (**4''**, **Fig. 3**) der Patronenlager **3** über die vier zweiten Verbindungsrohre **15**, die vier Ausgangskanäle **16**, die vier Bohrungen **19** und den Abflusskanal **17** gleichzeitig wieder abgeführt. Auf diese Weise wird jedes Patronenlager **3** separat und gleichzeitig mit den anderen gekühlt, so dass eine schnelle und wirkungsvolle Kühlung erzielt wird.

Die Kühlung kann mittels eines offenen oder geschlossenen Kreislaufes betrieben werden, wobei als Kühlmittel beispielsweise Wasser verwendet wird und eine allfällig für die Kühlmittelumwälzung vorgesehene Pumpe in Abhängigkeit von der Trommeltemperatur an- oder abgeschaltet werden kann.

Es ist ferner unerheblich ob die Kühlkanäle **4** vom Kühlmittel von den beschriebenen Eingangskanälen **12** zu den Ausgangskanälen **16** durchflossen werden oder umgekehrt.

Bezugszeichenliste

1	Revolvertrommel
2	Trommelachse
3	Patronenlager
3.1	Geschossführung
3.2	Hülsenführung
4	Kühlkanäle
5	Stirnseite
6	Dichtstopfen
7	Verbindungskanäle
8	Ausnehmungen
9	Weitere Dichtstopfen
10	Erste Verbindungsrohre
11	Umlenkteil
12	Eingangskanäle
13	Zuflusskanal
14	Bohrungen
15	Zweite Verbindungsrohre
16	Ausgangskanäle
17	Abflusskanal
18	Zwischenstück
19	Bohrungen
20	Dichtungshülse
21	Dichtungsringe

Patentansprüche

1. Kühleinrichtung für Revolvertrommeln von Revolverkammern, wobei die Revolvertrommel (1) mehrere Patronenlager (3) aufweist und drehbar auf einer Trommelachse (2) gelagert ist, und wobei in der Trommelachse (2) ein Zuflusskanal (13) vorgesehen ist, der mit im Bereich der einen Stirnseite (5) der Revolvertrommel (1) angeordneten radialen Eingangskanälen (12) in Verbindung steht, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 - jedem Patronenlager (3) zwei parallel zur Trommelachse (2) verlaufende Kühlkanäle (4) zugeordnet sind, die sich über die ganze Länge der Geschossführung (3.1) des Patronenlagers (3) erstrecken,
 - jeweils die einem bestimmten Patronenlager (3) zugeordneten Kühlkanäle (4) an ihren Enden im Innern der Revolvertrommel (1) über Verbindungskanäle (7) miteinander verbunden sind,
 - im Bereich der einen Stirnseite (5) der Revolvertrommel (1) jeweils der erste von zwei einem Patronenlager (3) zugeordneten Kühlkanälen (4) über erste tangentiale Verbindungsrohre (10) und die radialen Eingangskanäle (12) mit dem in der Trommelachse (2) vorgesehenen Zuflusskanal (13) in Verbindung stehen, und
 - im Bereich der einen Stirnseite (5) der Revolvertrommel (1) jeweils der zweite von zwei einem Patronenlager (3) zugeordneten Kühlkanälen (4) über zweite tangentiale Verbindungsrohre (15) und radiale, parallel zu den Eingangskanälen (12) verlaufende Ausgangskanäle (16) mit einem in der Trommelachse (2) vorgesehenen Abflusskanal (17) in Verbindung stehen.
2. Kühleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die einem Patronenlager (3) zugeordneten Kühlkanäle (4) jeweils im Bereich zwischen dem betreffenden Patronenlager (3) und der Peripherie der Revolvertrommel (1) angeordnet sind.
3. Kühleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Ende des Zuflusskanals (13) vier um einen Winkel von 90° zueinander versetzte radiale Bohrungen (14) in der Trommelachse (2) vorgesehen sind, deren Achsen in der gleichen senkrecht zur Trommelachse (2) gerichteten Ebene wie die Achsen der Eingangskanäle (12) liegen, und dass am Anfang des Abflusskanals (17) vier um einen Winkel von 90° zueinander versetzte radiale Bohrungen (19) in der Trommelachse (2) vorgesehen sind, deren Achsen in der gleichen senkrecht zur Trommelachse (2) gerichteten Ebene wie die Achsen der Ausgangskanäle (16) liegen.
4. Kühleinrichtung nach Anspruch 1, wobei vier Patronenlager (3) vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingangs- und Ausgangskanäle (12, 16) um einen Winkel von 90° versetzt zwischen den Patronenlagern (3) angeordnet sind.
5. Kühleinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten und zweiten tangentialen Verbindungsrohre (10, 15) über Umlenkteile (11) mit den Eingangs- bzw. Ausgangskanälen (12, 16) verbunden sind.
6. Kühleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein offener oder geschlossener Kühlkreislauf vorgesehen ist.
7. Kühleinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass für die Kühlmittelumwälzung eine Pumpe vorgesehen ist, die in Abhängigkeit von der Trommeltemperatur an- oder abschaltbar ist.

Fig. 1

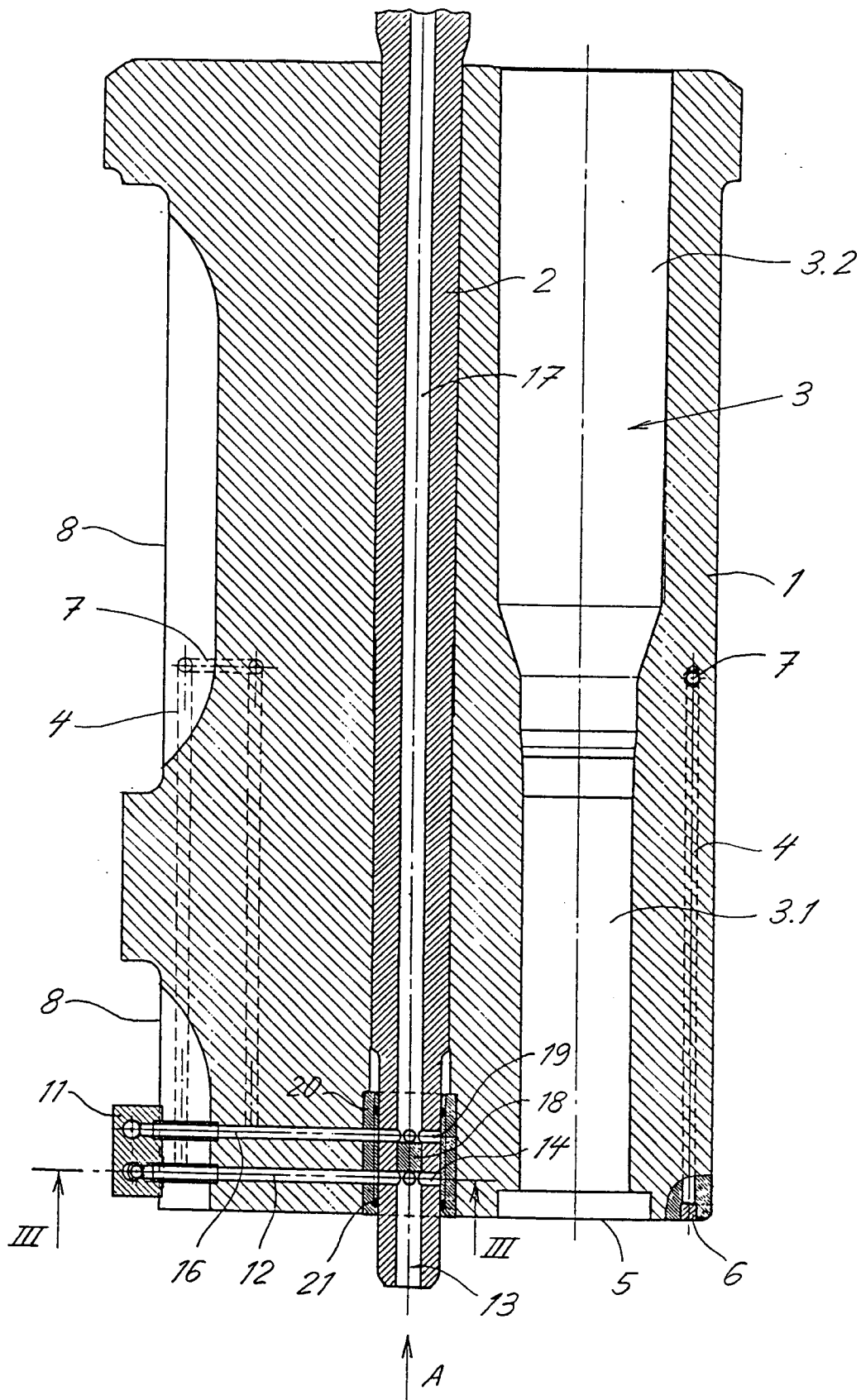


Fig. 2

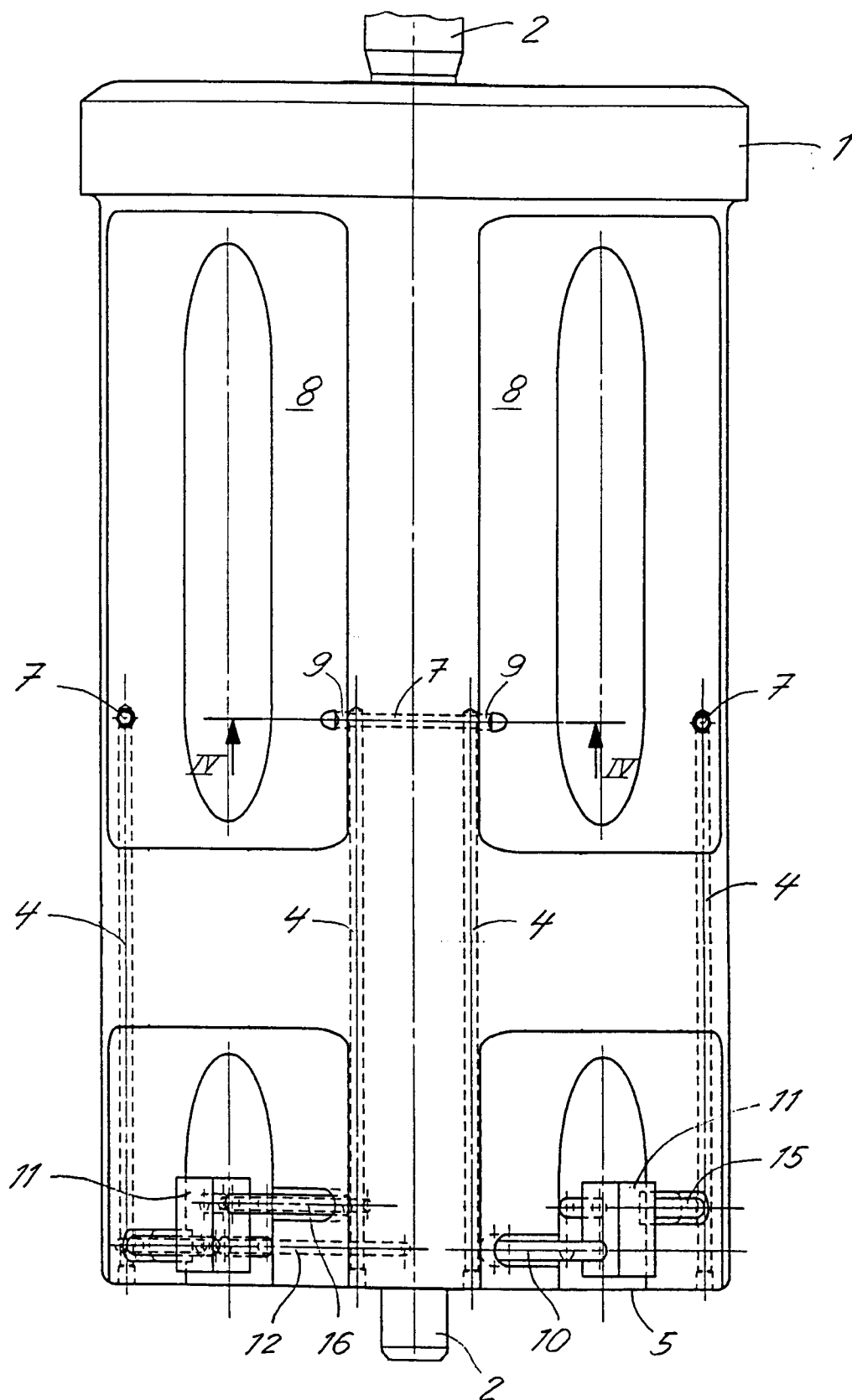


Fig. 3

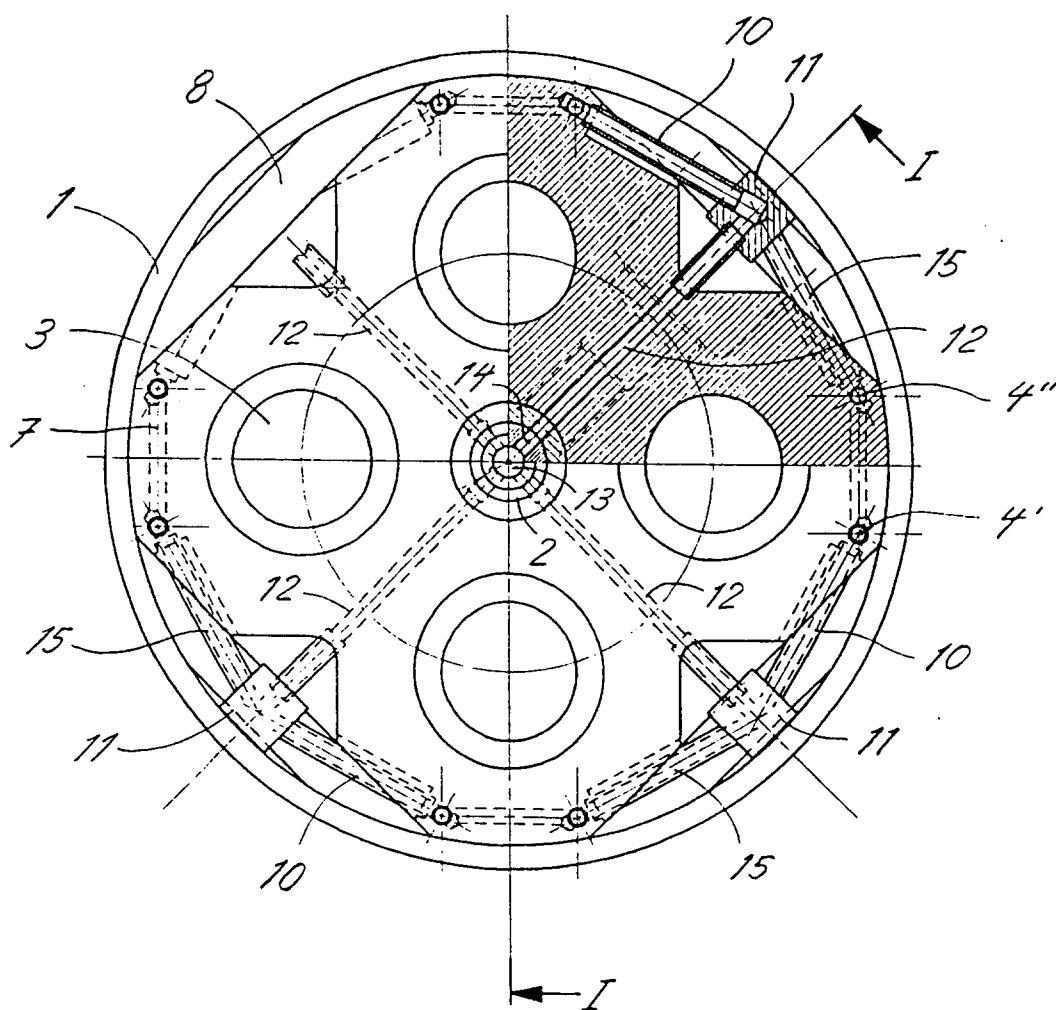
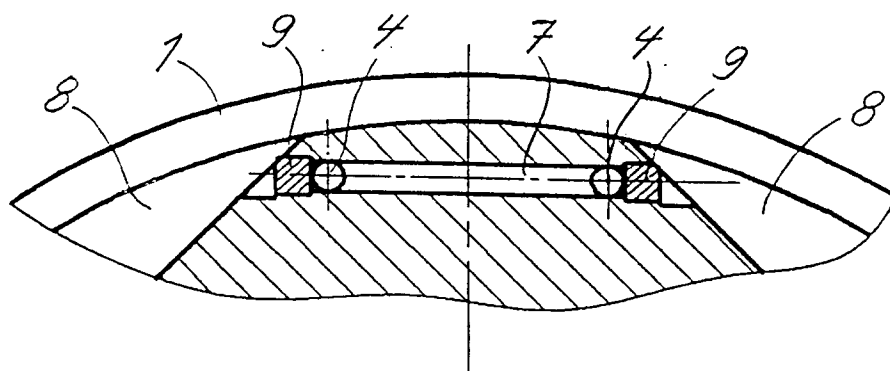


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 11 3838

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US-A-2 801 575 (D. GROVER) * das ganze Dokument *	1,2	F41A13/12
A	US-A-2 859 664 (D. GROVER) * das ganze Dokument *	1,2	
D,A	DE-A-31 45 764 (DIEHL GMBH) * das ganze Dokument *	1	
A	DE-C-328 504 (G. SZAKATS) * das ganze Dokument *	6,7	
A	DE-C-289 332 (F. HURTZ)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F41A
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13. November 1995	Prüfer Van der Plas, J
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 : nichtschriftliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)