

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 81200681.5

51 Int. Cl.³: H 01 P 1/12

22 Anmeldetag: 17.06.81

30 Priorität: 15.07.80 CH 5402/80

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 20.01.82 Patentblatt 82/3

84 Benannte Vertragsstaaten:
 CH DE FR GB LI

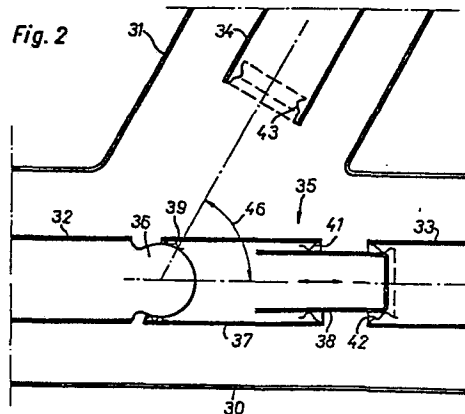
71 Anmelder: BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.

CH-5401 Baden(CH)

72 Erfinder: Olgiati, Gianni
 Fliegerstrasse 7
 CH-5415 Nussbaumen(CH)

54 Umschalter für Koaxialleiter.

57 Der neue Umschalter enthält ein Schaltelement (35), das an einem Innenleiter (32) angelenkt ist und diesen wahlweise mit einem von zwei anderen Innenleitern (33, 34) verbindet. Die Kontakte zwischen dem Schaltelement und dem einen sowie den anderen Innenleitern sind als Tulpenkontakte (39, 42, 43) ausgebildet, was einen bisher nicht erreichbaren kleinen Verlustfaktor und geringe Reflexion ermöglicht. Beim Umschalten muss das Schaltelement in axialer Richtung aus dem einen Tulpenkontakt ausgezogen, verschwenkt und in den anderen Tulpenkontakt eingeschoben werden. Für diese Bewegung ist das Schaltelement als zweiteiliges Teleskoprohr (37, 38) ausgebildet. Für das beim Umschalten erforderliche Zusammenschieben, Verschwenken und Wiederauseinanderziehen des Teleskoprohrs wird vorzugsweise eine Kurbel verwendet.



-1-

Umschalter für Koaxialleiter

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Umschalter für Koaxialleiter hoher Leistung, mit einem verzweigten Aussenleiter, dessen Innenleiter im Bereich der Verzweigung enden, sowie mit einem Verbindungselement, dessen eines Ende an einem der Innenleiter angelenkt und dessen anderes Ende zwischen den Enden der anderen Innenleiter verschwenkbar ist, wobei der elektrische Kontakt zwischen dem einen Innenleiter und dem angelenkten Ende des Verbindungselements als Tulpenkontakt ausgebildet ist.

- 10 Umschalter der beschriebenen Art werden insbesondere in Kurzwellen-Sendeanlagen verwendet. Solche Sendeanlagen weisen gewöhnlich mehrere Sender und mehrere Antennen auf, deren Ausgangs- bzw. Eingangsleitungen kreuzweise angeordnet und mit Umschaltern zu einer Leitermatrix verbunden sind,
- 15 die das wahlweise Zusammenschalten jedes Senderausgangs mit jedem Antenneneingang ermöglicht.

Ein bekannter, für die beschriebene Verwendung geeigneter Umschalter enthält einen geradlinigen Leiterstrang und einen zwischen dessen Enden angeordneten abgezweigten Leiterstrang, der mit dem einen Strangende einen Winkel von 60° einschliesst. Die Innenleiter sind im Bereich der Abzweigung unterbrochen. Am Innenleiter in dem der Verzweigung abgewandten Leiterstrang ist ein Verbindungselement angelenkt, dessen freies Ende wahlweise an den Innenleiter im abge-



- zweigten oder im benachbarten geradlinigen Leiterstrang angelegt werden kann. Das Ende des Innenleiters, an dem das Verbindungselement angelenkt ist, ist als Gelenkkugel ausgebildet, und das damit zusammenwirkende Ende des Verbindungselements weist einen Tulpenkontakt auf, der aus einer Vielzahl gleichmässig über den Umfang des Verbindungselements verteilt angeordneten Kontaktfedern gebildet ist. Auf diese Weise soll erreicht werden, dass die Strompfade auch im Bereich der Anlenkung des Innenleiters symmetrisch über dessen Umfang verteilt sind und darum der Verlustfaktor und die Reflexion im Bereich dieses Kontaktes gering bleiben. Das freie Ende des Verbindungselements ist über Messerkontakte mit dem anliegenden Innenleiterende verbunden, wobei die Kontaktflächen in der Schwenkebene des Verbindungselements liegen.
- Wegen der Schwenkbewegung des Verbindungselements beim Umschalten ist es nicht möglich, die Kontaktflächen der Messerkontakte gleichmässig über den Umfang des Verbindungselements bzw. des anliegenden Endes des Innenleiters zu verteilen. Das hat zur Folge, dass die Strompfade in diesen Kontaktbereichen eine ungleichmässige Dichte aufweisen, was einen hohen Verlustfaktor und eine hohe Reflexion bewirkt und die mit dem Tulpenkontakt im Anlenkbereich erreichten Vorteile praktisch aufhebt.
- Der vorliegenden Erfindung liegt darum die Aufgabe zugrunde, einen Umschalter für Koaxialleiter zu schaffen, der auch an den Kontaktflächen zwischen dem verschwenkbaren Ende des Verbindungselements und den Enden der zugeordneten Innenleiter Kontakte mit gleichmässig über den Umfang des Verbindungselements und des jeweils anliegenden Innenleiters verteilten Kontaktflächen aufweist, die eine gleichmässige Verteilung der Strompfade ermöglichen.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe mit einem Umschalter der eingangs genannten Art gelöst, bei dem die Kontakte zwischen den anderen Innenleitern und dem verschwenkbaren Ende des Verbindungselements als Tulpenkontakte ausgebildet sind und
05 das Verbindungselement zum Oeffnen und Schliessen dieser Kontakte als ausziehbares Teleskoprohr ausgebildet ist.

Der neue Umschalter ermöglicht, mit seinem Tulpenkontakt zwischen dem einen Innenleiter und dem angelenkten Teil des Verbindungselements sowie dem Tulpenkontakt zwischen dem
10 verschwenkbaren Ende des Verbindungselements und dem anliegenden Innenleiterende eine gleichmässige Verteilung der Strompfade in allen Kontaktbereichen und damit einen bisher nicht erreichbaren kleinen Verlustfaktor und geringe Reflexion. Die Tulpenkontakte können aus einer grossen Anzahl
15 einzelner Kontaktfedern aufgebaut werden, was eine geringe Belastung der einzelnen Kontaktfedern und darum auch eine lange Betriebsdauer und grosse Anzahl Umschaltungen ermöglicht.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des neuen Umschalters
20 sind der an dem einen Innenleiter angelenkte und der teleskopsartig ausziehbare Teil des Verbindungselements über einen Tulpenkontakt miteinander verbunden.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des neuen Umschalters ist zum Umschalten des als Teleskoprohr ausgebildeten Verbindungselements von dem einen auf den anderen Innenleiter eine Kurbel vorgesehen, deren Drehachse senkrecht auf der von der Verschwenkung des Verbindungselements bestimmten Ebene steht und diese Ebene auf der Winkelhalbierenden des Schwenkwinkels schneidet und deren abgekröpfter
25 Kurbelarm mit dem verschiebbaren Teil des Teleskoprohrs bewegungsverbunden ist, um beim Umschalten den Tulpenkontakt
30



am einen Innenleiter durch Zusammenschieben des Teleskoprohrs zu trennen, das Teleskoprohr zu verschwenken und durch Auseinanderziehen des Teleskoprohrs den Tulpenkontakt am anderen Innenleiter zu schliessen.

- 05 Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung mit Hilfe der Figuren beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 das Schema eines Teils einer Koaxialleitermatrix mit den im Bereich der Kreuzung der Leiter angeordneten Umschaltern,

- 10 Fig. 2 den schematisch gezeichneten Schnitt durch eine Ausführungsform des neuen Umschalters,

Fig. 3 die teilweise geschnittene perspektivische Ansicht der Innenleiter und des Verbindungselements einer bevorzugten Ausführungsform des neuen Umschalters und

- 15 Fig. 4 die perspektivische Ansicht zweier zusammenwirkender Umschalter, die zum Einsetzen in eine Kreuzung von Koaxialleitern in der in Fig. 1 gezeigten Matrix vorgesehen sind.

- In Fig. 1 sind zwei Koaxialleiter 11, 12 gezeigt, von denen
20 jeder mit dem Ausgang eines nichtgezeigten KW-Senders verbunden ist. Weiter sind drei Koaxialleiter 13, 14, 15 gezeigt, die die erstgenannten Leiter kreuzen und von denen jeder zu einer ebenfalls nichtgezeigten Sendeantenne führt. Jeder Leiter enthält im Bereich der Leiterkreuzung einen Um-
25 schalter, von denen der einfacheren Darstellung wegen nur die Umschalter 17, 18, 19, 20 mit Bezugszeichen identifiziert sind. Jeder Umschalter enthält zwei Enden eines geradlinigen Leiterstrangs 22, 23 und einen abgezweigten Leiter-

strang 24 und ein Verbindungselement 25. Im gezeigten Beispiel sind die Umschalter 18, 19 auf den abgezweigten Leiterstrang 24 geschaltet, alle anderen Umschalter verbinden die geradlinigen Leiterstränge. Auf diese Weise ist der an den
05 Koaxialleiter 12 angeschlossene Sender mit der am Koaxialleiter 14 angeschlossenen Antenne verbunden.

Es versteht sich, dass bei der Verwendung von zwei Umschaltern in jeder Kreuzung der Matrix die beiden zusammenwirkenden Umschalter gleichsinnig umgeschaltet werden müssen, wenn
10 der Leitungsweg nicht unterbrochen werden soll.

Fig. 2 zeigt den schematischen Schnitt durch eine Ausführungsform des neuen Umschalters. Der Umschalter enthält einen rohrförmigen geradlinigen Aussenleiter 30, von dem ein ebenfalls rohrförmiger Aussenleiterstrang 31 abgezweigt ist.
15 Der Innenleiter des geradlinigen Aussenleiters ist im Bereich der Abzweigung unterbrochen und endet in den beiden Innenleiterteilen 32, 33. Der Innenleiter 34 des abgezweigten Aussenleiterstrangs endet ebenfalls im Bereich der Abzweigung. Das Ende des einen Innenleiters 32, der wahlweise
20 mit dem in der gleichen Richtung verlaufenden Innenleiter 33 oder mit dem abgezweigten Innenleiter 34 verbunden werden kann, ist als Gelenkkugel 36 ausgebildet. Zum Verbinden des einen Innenleiters 32 mit einem der beiden anderen Innenleiter 33, 34 ist ein Verbindungselement 35 vorgesehen mit einem
25 Aussenrohr 37, in dem ein Innenrohr 38 teleskopartig verschiebbar angeordnet ist. An dem mit der Gelenkkugel 36 und dem Innenrohr 38 zusammenwirkenden Ende des Aussenrohrs 37 ebenso wie an den Enden der beiden Innenleiter 33, 34 sind Tulpenkontakte 39, 41, 42, 43 angeordnet. Jeder dieser Tulpenkontakte besteht aus einer Vielzahl von Kontaktfedern,
30 die gleichmässig voneinander beabstandet am Umfang des jeweiligen Rohr- bzw. Leiterendes angeordnet sind. Die Tulpenkontakte ermöglichen die gegenseitige Verschiebung oder Ver-

schwenkung der benachbarten Rohr- bzw. Leiterteile und gewährleisten eine grosse Kontaktfläche, die gleichmässig über den Leiterumfang verteilt ist. Damit wird auch eine gleichmässige Verteilung der Strompfade auf dem Umfang der Leiter
05 bzw. Rohre ermöglicht, weshalb solche Kontakte für HF-Energie nur einen sehr kleinen Verlustfaktor und eine sehr geringe Reflexion aufweisen.

Beim Umschalten der in Fig. 2 gezeigten leitfähigen Verbindung zwischen den in der gleichen Richtung liegenden Innenleitern 32, 33 zu einer leitfähigen Verbindung zwischen dem
10 Innenleiter 32 und dem verzweigten Innenleiter 34 kann das Verbindungselement 35 nicht einfach um die Gelenkkugel 36 verschwenkt werden. Vor dem Verschwenken muss das Innenrohr 38 aus dem Tulpenkontakt 42 in das Aussenrohr 37 zurückge-
15 zogen werden und nach dem Verschwenken aus dem Aussenrohr aus- und in den Tulpenkontakt 43 eingefahren werden. Für diesen Bewegungsablauf ist der in Fig. 3 gezeigte Mechanismus vorgesehen. Das Aussenrohr 50 des Verbindungselements 51 ist mittels eines Führungsstifts 52 an der Gelenkkugel 53
20 angelenkt, weshalb es nur in einer definierten Ebene 55 verschwenkbar ist, die von der Längsachse 54 der beiden in der gleichen Richtung liegenden Innenleiter 56, 57 und der Verlängerung der Achse 58 des verzweigten Innenleiters 59 bestimmt wird. Die beiden genannten Achsen schneiden sich im
25 Mittelpunkt der Gelenkkugel 53. Weiter ist eine Kurbel 61 vorgesehen, deren Drehachse 62 die Winkelhalbierende 60 zwischen den beiden Achsen 54, 58 schneidet und senkrecht auf der von diesen Achsen bestimmten Ebene 55 steht. Die Länge der Abkröpfung 63 der Kurbel ist in Abhängigkeit vom Abstand
30 der Drehachse 62 vom Mittelpunkt der Gelenkkugel 53 so gewählt, dass der Kurbelarm 64 eine kreisförmige Bahn 66 beschreibt, die zwischen den Punkten 67, 68 nahe der Längsachse 54 der beiden gleichgerichteten Innenleiter und zwischen



den Punkten 69, 70 nahe der Achse 58 des verzweigten Innenleiters verläuft. Der Kurbelarm greift durch eine Oeffnung 72 in den Innenraum des Aussenrohrs 50 und ist dort mit einer am Innenrohr 73 befestigten Schubstange 74 bewegungsver-

05 bunden. Es versteht sich, dass die Kurbel aus einem elektrisch nichtleitenden Material, beispielsweise aus HF-Keramik, besteht.

Wird die Kurbel 61 aus der in Fig. 3 gezeigten Stellung in der Richtung des Pfeils 76 gedreht, dann zieht der Kurbelarm

10 64 zwischen den Punkten 68, 67 die Schubstange 74 und das daran befestigte Innenrohr 73 aus dem nichtgezeigten Tulpenkontakt des Innenleiters 57, verschwenkt dann das Verbindungselement zwischen den Punkten 67 und 69 in die Richtung der Achse 58 und schiebt zwischen den Punkten 69 und 70 das

15 Innenrohr in den nichtgezeigten Tulpenkontakt am verzweigten Innenleiter 59.

Die Fig. 4 zeigt die perspektivische Ansicht zweier Umschalter 80, 81, deren abgezweigte Aussenleiter 82 bzw. 83 miteinander verflanscht sind. Zwei solcherart verbundene Umschalter können in sich kreuzende Koaxialleiter eingesetzt

20 werden, um diese wahlweise miteinander zu verbinden, wie es beispielsweise in Fig. 1 für die Koaxialleiter 12 und 14 gezeigt ist. Der Aussenleiter jedes Umschalters weist im Bereich der Verzweigung eine Oeffnung 84 auf, die einen einfachen Zugang zu den Innenleitern 86, 87, 88 und zu dem Verbindungselement 89 ermöglicht. In der Abdeckplatte 91 für diese Oeffnung ist die zum Umschalten des Verbindungselements vorgesehene Kurbel gelagert, und auf der Aussenseite der Platte ist ein Motor 92 für den Antrieb der Kurbel ange-

25 ordnet. Wie bereits erwähnt wurde, werden die Antriebsmotoren der zusammenwirkenden Umschalter vorzugsweise synchron erregt, um eine gleichgerichtete Schaltbewegung der Umschalter zu erreichen.

30



- Bei einer erprobten Ausführungsform des neuen Umschalters für die Verbindung der Koaxialleiter eines 250 kW-Kurzwel-
lensenders wurde ein Innenleiter mit einem Durchmesser von
etwa 6 cm verwendet. Die Tulpenkontakte bestanden aus je 70
05 Beryllinbroncefedern mit versilberter Kontaktfläche. Das
Aussen- und das Innenrohr des Verbindungselements waren
hartvergoldet. Nach 54 000 Umschaltungen konnte praktisch
keine Änderung der elektrischen Leitungseigenschaften des
Umschalters festgestellt werden.
- 10 Es versteht sich, dass die beschriebene Ausführungsform des
neuen Umschalters an spezielle Betriebsbedingungen angepasst
und entsprechend abgewandelt werden kann. Beispielsweise
kann der Umschalter anstelle der beschriebenen Abzweigung
auch eine Leitergabelung aufweisen. Es ist auch möglich, den
15 verschiebbaren Teil des Verbindungselements als Aussenrohr
auszubilden, das einen mit dem Innenrohr und mit dem Innen-
leiter zusammenwirkenden Tulpenkontakt aufweist. Bei dieser
Ausführungsform kann der Kurbelarm direkt mit dem verschieb-
baren Aussenrohr bewegungsverbunden werden. Wenn das Rohr
20 des Verbindungselements aus einem geeigneten Material be-
steht, kann das für den Kontakt vorgesehene Ende des Rohrs
einfacherweise eingeschlitzt, und die zwischen den Schlitten
verbleibenden Zungen können als Tulpenkontakt verwendet wer-
den. Als Antriebselement kann anstelle des beschriebenen Mo-
25 tors auch eine pneumatische oder hydraulische Antriebsein-
richtung oder einfacherweise eine Handkurbel verwendet wer-
den.

B e z e i c h n u n g s l i s t e

11, 12	=	Koaxialleiter
13-15	=	Koaxialleiter
17-20	=	Umschalter
22, 23	=	Leiterstränge
24	=	Leiterstrang
25	=	Verbindungselement
30	=	Aussenleiter
31	=	Aussenleiterstrang
32-34	=	Innenleiter
35	=	Verbindungselement
36	=	Gelenkkugel
37	=	Aussenrohr
38	=	Innenrohr
39	=	Tulpenkontakt
41-43	=	Tulpenkontakte
50	=	Aussenrohr
51	=	Verbindungselement
52	=	Führungsstift
53	=	Gelenkkugel
54	=	Längsachse
55	=	Ebene
56, 57	=	Innenleiter
58	=	Achse
59	=	Innenleiter
60	=	Winkelhalbierende
61	=	Kurbel
62	=	Drehachse
63	=	Abkröpfung



10

64	=	Kurbelarm
66	=	kreisförmige Bahn
67-70	=	Punkte
72	=	Oeffnung
73	=	Innenrohr
74	=	Schubstange
76	=	Pfeil
80, 81	=	Umschalter
82, 83	=	Aussenleiter
84	=	Oeffnung
86-88	=	Innenleiter
89	=	Verbindungselement
91	=	Abdeckplatte
92	=	Linearmotor

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 05 1. Umschalter für Koaxialleiter hoher Leistung, mit einem verzweigten Aussenleiter, dessen Innenleiter im Bereich der Verzweigung enden, sowie mit einem Verbindungselement, dessen eines Ende an einem der Innenleiter angelenkt und dessen anderes Ende zwischen den Enden der anderen Innenleiter verschwenkbar ist, wobei der elektrische Kontakt zwischen dem einen Innenleiter und dem angelenkten Ende des Verbindungselements als Tulpenkontakt ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontakte (42, 43) zwischen den anderen Innenleitern (33, 34) und dem verschwenkbaren Ende (38) des Verbindungselements (35) als Tulpenkontakte ausgebildet sind und das Verbindungselement zum Oeffnen und Schliessen dieser Kontakte als ausziehbares Teleskoprohr (37, 38) ausgebildet ist.
- 10
- 15 2. Umschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der an dem einen Innenleiter angelenkte und der teleskopartig ausziehbare Teil (37 bzw. 38) des Verbindungselements (35) über einen Tulpenkontakt (41) miteinander verbunden sind.
- 20 3. Umschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zum Umschalten des als Teleskoprohr (50, 73) ausgebildeten Verbindungselements (51) von dem einen auf den anderen Innenleiter (57, 59) eine Kurbel (61) vorgesehen ist, deren Drehachse (62) senkrecht auf der von der Verschwen-



- 05 kung des Verbindungselements bestimmten Ebene steht und diese Ebene auf der Winkelhalbierenden des Schwenkwinkels schneidet und deren abgekröpfter Kurbelarm (64) mit dem verschiebbaren Teil (73) des Teleskoprohrs bewegungsver-
- 05 bunden ist, um beim Umschalten den Tulpenkontakt am einen Innenleiter (57) durch Zusammenschieben des Teleskoprohrs (50, 73) zu trennen, das Teleskoprohr zu verschwenken und durch Auseinanderziehen des Teleskoprohrs den Tulpenkontakt am anderen Innenleiter (59) zu schliessen.
- 10 4. Umschalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zum Antrieb der Kurbel beim Umschalten ein Linearmotor (92) vorgesehen ist, der über ein Getriebe mit der Welle der Kurbel bewegungsverbunden ist.
- 15 5. Verwendung des Umschalters nach Anspruch 1 zwischen zwei senkrecht zueinander angeordneten Koaxialleitern, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Koaxialleiter einen Umschalter (80, 81) enthält, dessen abgezweigter Leiterstrang mit dem zugeordneten geradlinigen Leiterstrang einen Winkel von 60° einschliesst und die Aussen- und die Innenleiter
- 20 der abgezweigten Leiterstränge der beiden Umschalter miteinander verbunden sind und Mittel vorgesehen sind, um die Verbindungselemente in den beiden Umschaltern synchron miteinander zu verschwenken.
- 25 6. Verwendung nach Anspruch 5 in der von den Koaxialleitern (11, 12 und 13, 14, 15) der Sender und der Antennen einer Kurzwellensendeanlage gebildeten Matrix.

$\frac{1}{2}$

Fig. 1

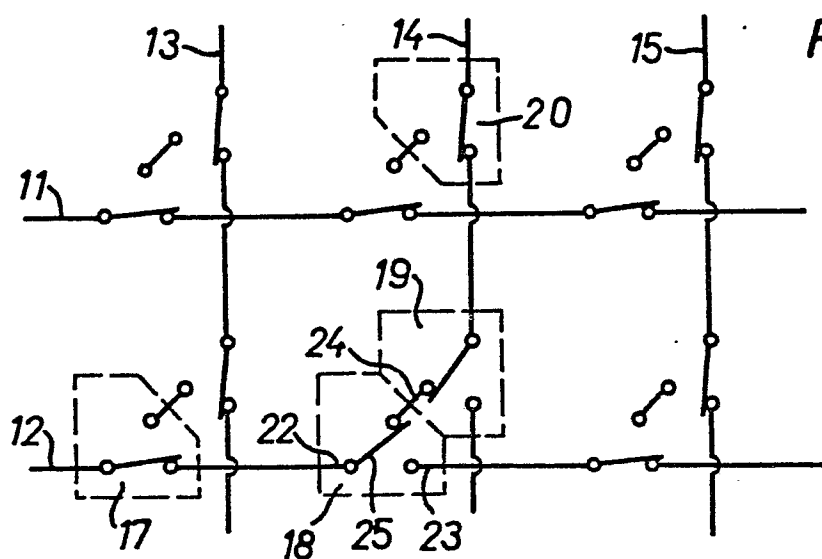


Fig. 2

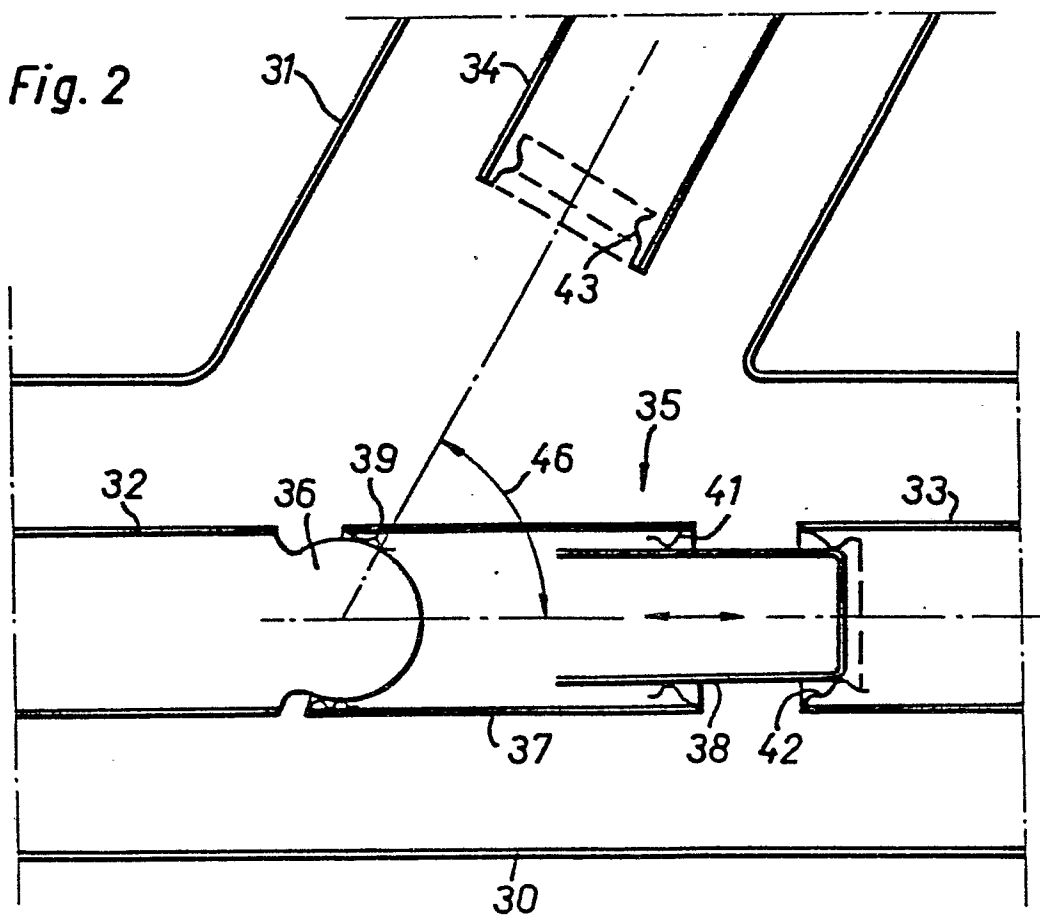


Fig. 3

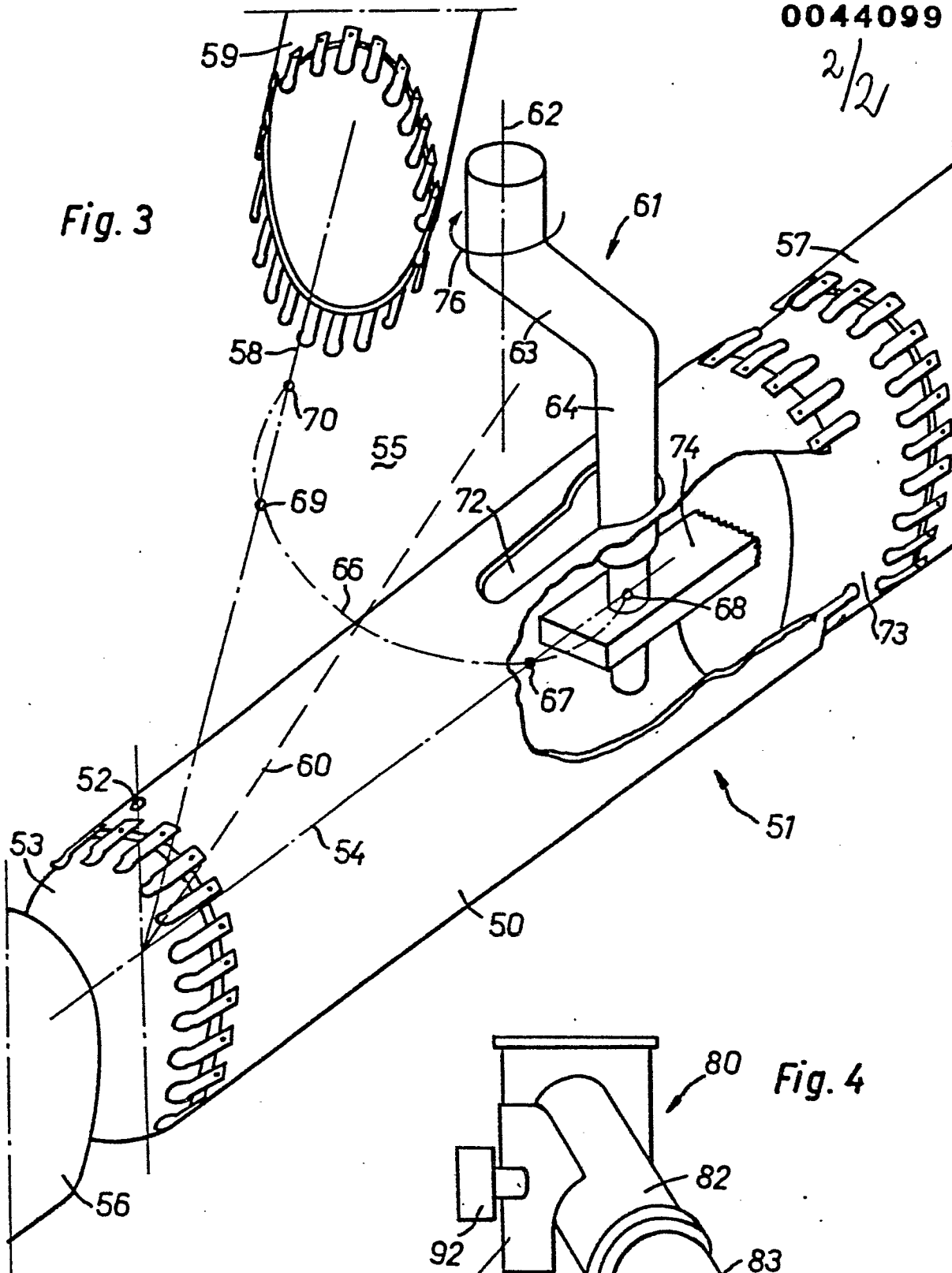
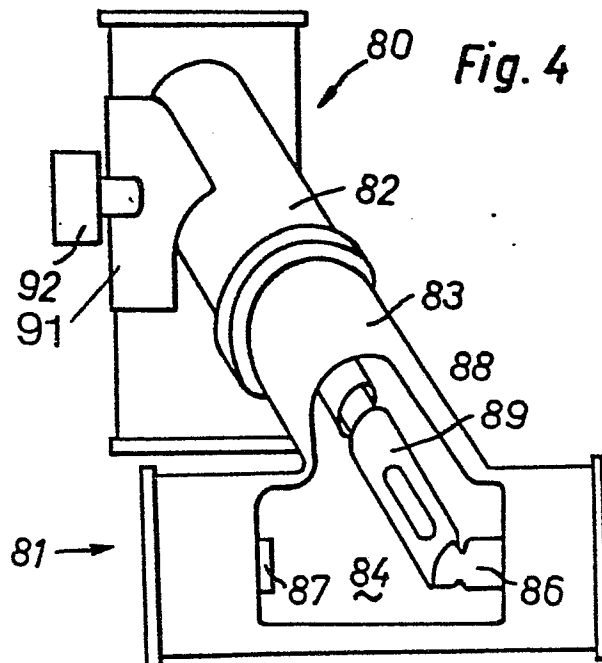


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0044099

Nummer der Anmeldung

EP 81 20 0681

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	GB - A - 1 361 488 (DECCA LTD.) * Insgesamt * --	1-3	H 01 P 1/12
A	GB - A - 1 023 111 (HOLDROMAN ENGINEERING) * Insgesamt * --	1-6	
A	GB - A - 842 834 (STANDARD TELEPHONES) * Insgesamt * --	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
A	US - A - 2 255 898 (J.G. ROBB) * Insgesamt * --	1,2,5,6	H 01 P 1/12 1/10 1/06 H 01 H 3/46
A	DE - A - 1 766 367 (G. SPINNER) * Insgesamt * --	1,5,6	
A	DE - B - 1 975 688 (TESLA) * Insgesamt * ----	5,6	
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung
			A: technologischer Hintergrund
			O: nichtschriftliche Offenbarung
			P: Zwischenliteratur
			T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
			E: kollidierende Anmeldung
			D: in der Anmeldung angeführtes Dokument
			L: aus andern Gründen angeführtes Dokument
			&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
/	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		20-10-1981	LAUGEL