

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
07. Dezember 2017 (07.12.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/207666 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

<i>B64B 1/08</i> (2006.01)	<i>B64D 27/24</i> (2006.01)
<i>B64C 1/08</i> (2006.01)	<i>B64C 37/02</i> (2006.01)
<i>B64C 1/12</i> (2006.01)	<i>B64C 27/24</i> (2006.01)
<i>B64C 1/26</i> (2006.01)	<i>B64B 1/18</i> (2006.01)
<i>B64C 1/34</i> (2006.01)	<i>B64B 1/20</i> (2006.01)
<i>B64C 3/32</i> (2006.01)	<i>B64B 1/32</i> (2006.01)
<i>B64C 3/38</i> (2006.01)	<i>B64B 1/38</i> (2006.01)
<i>B64C 11/00</i> (2006.01)	<i>B64B 1/58</i> (2006.01)
<i>B64C 13/50</i> (2006.01)	<i>B64C 39/02</i> (2006.01)
<i>B64C 39/00</i> (2006.01)	

(30) Angaben zur Priorität:

10 2016 110 058.7
31. Mai 2016 (31.05.2016) DE

(71) Anmelder: **HYBRID-AIRPLANE TECHNOLOGIES GMBH** [DE/DE]; Lichtentalerstrasse 14, 76530 Baden-Baden (DE).

(72) Erfinder: **SINGER, Csaba**; Lichtentalerstrasse 14, 76530 Baden-Baden (DE).

(74) Anwalt: **PFIZ, Thomas et al.**; Tübinger Str. 26, 70178 Stuttgart (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/063221

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. Mai 2017 (31.05.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP,

(54) Title: AIR SHIP

(54) Bezeichnung: FLUGGERÄT

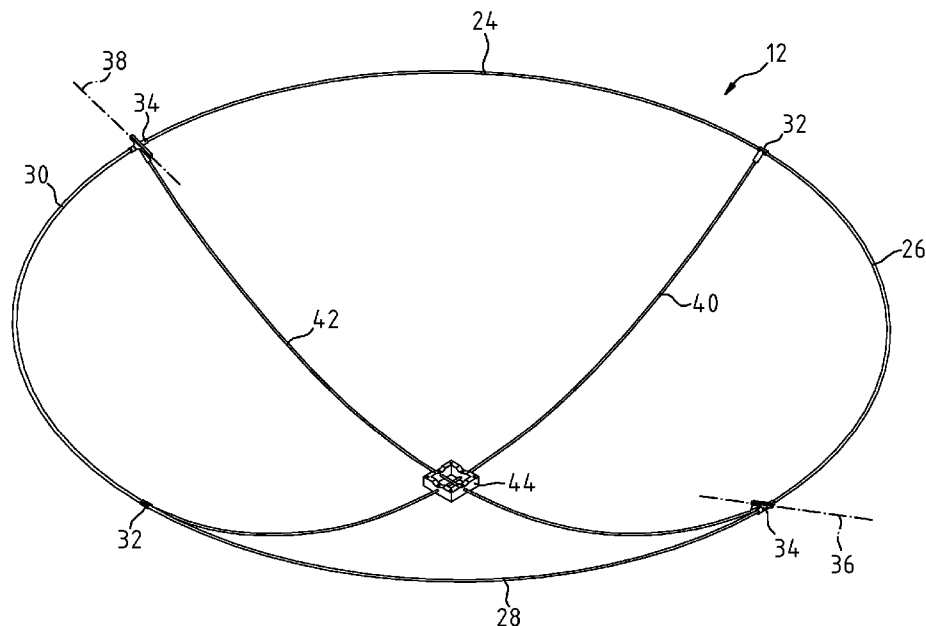


Fig.2

(57) **Abstract:** The invention relates to an air ship having a supporting structure (12) and a shell (10) that can be filled with a gas and which is tensioned by the supporting structure (12). According to the invention, said supporting structure (12) comprises a plurality of rod or tube-shaped sections (24 - 30) which define a circular, oval or polygonal main clamping plane for the shell (10).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Fluggerät mit einer Tragstruktur (12) und einer von der Tragstruktur (12) aufgespannten, mit einem Gas befüllbaren Hülle (10). Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Tragstruktur (12) eine Mehrzahl von Stab- oder Rohrabschnitten (24-30) aufweist, die eine kreisförmige, ovale oder polygonale Hauptspannebene für die Hülle (10) definieren.



WO 2017/207666 A2

KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

Fluggerät

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Fluggerät mit einer Tragstruktur und einer von der Tragstruktur aufgespannten, mit einem Gas befüllbaren Hülle.

Ein derartiges Fluggerät ist aus der früheren Patentanmeldung DE 10 2006 028885 A1 des Erfinders dieser Anmeldung bekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, aus einfachen Elementen eine tragende, aufblasbare Struktur herzustellen.

Das Problem bei aufblasbaren Strukturen ist, dass bisher für von der aufblasbaren Struktur abstehende „schwere“ Komponenten eine innere statische Tragstruktur benötigt wird, die sich innerhalb der aufblasbaren Struktur befindet und dort Platz einnimmt und den inneren Raum aufteilt und somit als störend empfunden wird.

Die Erfindung löst das vorgenannte Problem dadurch, dass der Innenraum der Hülle für das Tragen von Flügeln keinen den Innenraum durchsetzenden Flügelholm aufweist und dadurch der Innenraum vollständig für die Aufnahme einer Gaszelle nutzbar ist. Das Fluggerät weist ein vollständig für die Gaszelle nutzbares Volumen sowie Flügel auf, die horizontal von der aufblasbaren Hülle abstehen und die aufblasbare Hülle nicht verformen.

Die Tragstruktur umfasst ein Stecksystem aus Stab- oder Rohrabschnitten und Verbindungsteilen zur Aufnahme einer oder mehrerer Endpartien der Stab- oder Rohrabschnitte, das derart ausgebildet ist, dass alle Komponenten am Tragen des Moments, das durch die abstehenden Flügel auf die Tragstruktur wirkt, beteiligt sind (gebogene „Querholme“, Ringstruktur, aufgeblasene Struktur). Neben der Elastizität von bevorzugt verwendeten CFK-

- 2 -

Rohren ist die Verteilung des Moments auf alle Komponenten der Hauptgrund, warum die sehr dünnen „Querholme“ (CFK-Stäbe oder Rohre) nicht brechen und die Flügel halten.

Zur Lösung der vorgenannten Aufgabe wird die in den Patentansprüchen 1 und 19 angegebenen Merkmalskombinationen vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen. Bevorzugte Verwendungen des Fluggeräts sind in den Ansprüchen 30 bis 32 angegeben.

Das erfindungsgemäße Fluggerät mit einer Tragstruktur und einer von der Tragstruktur aufgespannten, mit einem Gas befüllbaren Hülle ist dadurch gekennzeichnet, dass die Tragstruktur eine Mehrzahl von Stab- oder Rohrabschnitten aufweist, die eine kreisförmige, ovale oder polygonale Hauptspannebene für die Hülle definieren.

Bevorzugt sind die Stab- oder Rohrabschnitte an ihren Endpartien mittels einer Mehrzahl mindestens zwei Hülsenpartien aufweisenden Hülselementen paarweise lösbar zusammen gesteckt.

Weiter bevorzugt weist zumindest eine in der Hauptspannebene einander gegenüberliegend angeordnete Teilzahl der Hülselemente mindestens eine weitere Hülsenpartie zur Aufnahme von Endpartien mindestens eines weiteren Stab- oder Rohrabschnitts auf, wobei der weitere Stab- oder Rohrabschnitt die Hauptspannebene zu deren Stabilisierung bogenartig übergreift.

Weiter bevorzugt sind mindestens zwei einander kreuzende Stab- oder Rohrabschnitte zur Stabilisierung der Hauptspannebene vorgesehen, wobei im Kreuzungsbereich dieser Stab- oder Rohrabschnitte ein Rahmenteil angeordnet ist, das Durchtrittsöffnungen für die Stab- oder Rohrelemente aufweist.

Weiter bevorzugt ist an dem Rahmenteil ein Gebläse angeordnet ist, das den Innenraum der Hülle mit Druckluft beaufschlagt.

Weiter bevorzugt sind an dem Rahmenteil nach unten überstehende Stützbeine für das Fluggerät angeordnet.

Weiter bevorzugt sind an dem Rahmenteil Funktionskomponenten, beispielsweise Steuerelektronik für den Betrieb des Fluggeräts, Send- und/oder Empfangsmodule für optische oder elektromagnetische Kommunikation, ein Kameramodul oder dergleichen, angeordnet.

Weiter bevorzugt weist eine Teilzahl der Hülsenelemente eine weitere Hülsenpartie zur Aufnahme einer Drehachse eines um die Drehachse verstellbaren, vom Außenumfang der Hülle abstehenden Flügelements auf.

Weiter bevorzugt weisen die Hülsenpartien der Hülsenelemente gegenüber den Endpartien der Stab- oder Rohrabschnitte ein Übermaß auf.

Weiter bevorzugt sind die Hülsenpartien der Hülsenelemente jeweils von einer auf dem Stab- oder Rohrabschnitt angeordneten Sicherungshülse übergriffen.

Weiter bevorzugt bestehen die Stab- oder Rohrabschnitte aus einem Kohlefasermaterial.

Weiter bevorzugt ist die Hülle aus einem luftundurchlässigen, reissfesten Kunststoffgewebematerial, beispielsweise Spinnakersegelmateriale, gefertigt.

Weiter bevorzugt weist die Hülle zwei über mindestens einen Reißverschluss miteinander verbindbare Hüllenhälften auf, die an einem kurzen Verbindungsbereich fest miteinander verbunden sind und sich muschelartig ausei-

inanderklappen lassen wenn der mindestens eine Reißverschluss geöffnet ist.

Weiter bevorzugt sind zwei gleich- oder gegenläufig betätigbare Reißverschlüsse vorgesehen, zwischen denen im geschlossenen Zustand ein Tunnel zur Aufnahme der die Hauptspannebene der Hülle definierenden Stab- oder Rohrabschnitte der Tragstruktur gebildet ist.

Weiter bevorzugt ist eine Kommunikationsantenne in das Material der Hülle eingearbeitet oder auf dieses aufgedampft oder aufgewalzt.

Weiter bevorzugt ist an der Hülle und einer in der Hülle angeordneten Gaszelle für ein Leichter-als-Luft Gas ein Hitzedraht angeordnet, um diese bei Bedarf zur Druckbefreiung entlang einer zweckdienlichen Strecke aufschmelzen zu können.

Weiter bevorzugt weist die Hülle innenseitig Befestigungselemente, beispielsweise Klettverschlusssteile, zur Befestigung einer innerhalb der Hülle angeordneten, komplementäre Befestigungselemente aufweisenden Gaszelle für ein Leichter-als-Luft Gas auf.

Weiter bevorzugt weist die Tragstruktur form- und/oder längenveränderbare Verbindungselemente zwischen einem oberen und einem unteren Bereich der Hülle auf, mit denen eine veränderbare aerodynamische Außenkontur der Hülle herstellbar ist.

Die Tragstruktur ist hauptsächlich zusammengesetzt aus Stab- oder Rohrabschnitten, die in Form eines Stecksystems derart miteinander verbunden sind, dass sie im Flugbetrieb stabil zusammenhalten, sich aber zerstörungsfrei voneinander trennen lassen, um das Fluggerät in einem auseinanderggebauten Zustand leicht transportieren zu können. Das Stecksystem umfasst Hülselemente, in die von beiden Seiten ein Rohrabschnitt einsteckbar ist.

Das Stecksystem umfasst weiterhin Sicherungshülsen, die die in die Hülselemente eingesteckten Endpartien der Stab- oder Rohrabschnitte teilweise übergreifen und mit einem weiteren Abschnitt auch die Hülsepartien außenseitig übergreifen. Die Tragstruktur weist in der Hauptspannebene im Wesentlichen eine kreisartige Form auf. Dies bedeutet, dass kein exakt lineares Einstecken der Stab- oder Rohrabschnitte in die Hülselemente möglich ist, sondern dass die Stab- oder Rohrabschnitte einen gewissen, wenn auch geringen, Radius in den Hülsepartien aufweisen. Kohlefasermaterial ist gegenüber Einkerbungen sehr empfindlich. Die Hülsepartien der Hülselemente sind deshalb derart ausgestaltet, dass die Endpartien der Stab- oder Rohrabschnitte jeweils mit etwas Spiel eingesteckt werden können. Innerhalb der Hülsepartien weisen die Endpartien der Stab- oder Rohrabschnitte eine (sehr geringe) Biegung auf.

Anders verhält es sich mit der zusätzlichen Sicherungshülse. Diese wird mit einem ersten Abschnitt auf den Stab- oder Rohrabschnitt aufgeklebt oder auf andere Weise mit diesem verbunden, so dass die Sicherungshülse gegenüber dem Stab- oder Rohrabschnitt nicht verschiebbar ist. Ein weiterer Abschnitt der Sicherungshülse übergreift die Hülsepartie der Hülselemente. Dabei soll jedoch kein Spiel vorhanden sondern eine genaue Passung gegeben sein. Es ist auch denkbar, dass die Sicherungshülse ein geringes Untermaß aufweist und auf die Hülsepartie aufgepresst wird. Es soll ein Reibschluss, gegebenenfalls zusätzlich auch ein Formschluss beispielsweise durch Rastelemente wie komplementäre Nuten und Rippen hergestellt werden. Im Ergebnis wird damit eine äußerst stabile und biegebelastbare, jedoch bei Bedarf lösbare, Verbindung hergestellt.

Die Hülsepartien der Hülselemente können zylindrisch durchgehend ausgebildet sein oder einen Innensteg aufweisen, der die zwei von den jeweiligen Enden eingeschobenen Stab- oder Rohrabschnitte voneinander trennt.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung sind fünf Stab- oder Rohrabschnitte auf diese Weise zusammengesteckt. Denkbar ist, dass auch eine sehr große Anzahl von entsprechend kürzeren Stäben zusammengesteckt wird. Je mehr Stäbe verwendet werden, desto geringer wird der Biegeradius des einzelnen Stabes. Man nähert sich dann asymptotisch einem linearen Stecksystem an. Ein Vorteil der bevorzugten Ausführungsform ist, dass eine gewisse Vorspannung gegeben ist, die dem Zusammenhalt der Stab- oder Rohrabschnitte in dem Stecksystem zuträglich ist.

Das bevorzugte Ausführungsbeispiel hat sich bei Stab- oder Rohrabschnittdurchmessern von 8 mm gut bewährt. Es ist auch eine Variante realisiert, die einen Stab- oder Rohrabschnittdurchmesser von lediglich 6 mm verwendet. Hier wird das Stecksystem aufgrund von Erfahrungswerten etwas anders ausgeführt:

Die Stab- oder Rohrabschnitte mit 6 mm Durchmesser sind teleskopisch passend in Rohrabschnitte mit 8 mm Durchmesser einschiebbar, Rohrabschnitte mit einem Außendurchmesser von 8 mm weisen also einen Innendurchmesser von 6 mm auf. Bei dieser zweiten Variante sind die Hülselemente daher Abschnitte aus 8 mm Rohrmaterial. Die zusätzliche Sicherungshülse kann hier wegfallen, da die Hülselemente hier kein Metallmaterial aufweisen, das eine Kerbverletzung des Kohlefasermaterials bewirken kann, sondern es herrscht Materialgleichheit. Es ist eine zusätzliche, 3D-gedruckte Manschette oder Hülse um den Abschnitt aus 8 mm Material gelegt. Diese wirkt verstärkend bzw. stabilisierend. Im Inneren der Hülse sind die zwei Stababschnitte mit 6 mm Durchmesser durch ein Stecksystem auf Stoß zusammengefügt. Es ist ein Verbindungsstab vorgesehen, der in den 6 mm Rohrabschnitt eingesteckt wird. Dieses Verbindungselement ist nicht selbst rohrförmig, sondern ist als Vieleck ausgebildet, beispielsweise im Querschnitt dreieckig, quadratisch, fünfeckig oder hexagonal. Auch dieses Stecksystem lässt sich zerstörungsfrei wieder auseinander bauen.

Die die Hauptspannebene definierenden Stab- oder Rohrabschnitte werden zweckmäßig unterseitig von zwei sich kreuzenden weiteren Stab- oder Rohrabschnitten oder mehrfach zusammengesetzten Abschnitten verstärkt. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind zwei derartige Stabilisierungselemente vorgesehen, die ein gebogenes 90°-Kreuz bilden.

Hierbei kommen unterschiedliche Hülsenelemente zum Einsatz. Die erste Variante ist im Wesentlichen als T-Stück ausgebildet und nimmt die Endpartien der Stab- oder Rohrabschnitte der Hauptspannebene auf und im rechten Winkel dazu die Endpartie des Stabilisierungselements. Die zweite Variante der Hülsenelemente weist zusätzlich dazu eine weitere Hülsenpartie auf, die eine Achse eines der Flügel aufnimmt. Flügelseitig ist an den Hülsenelementen jeweils ein Gehäuse mit einem Servomotor zum Antrieb eines Zahnrads angeordnet, das mit einem komplementären Zahnrad am Flügel zusammenarbeitet, um diesen verstellen zu können. Ein endseitig am Flügel angeordnetes Antriebsaggregat, beispielsweise ein Propeller, kann zusammen mit dem Flügel verstellt werden oder alternativ unabhängig von der Flügelstellung.

Im unteren Kreuzungsbereich der Stabilisierungselemente ist ein Tragrahmen aus Kohlefasermaterial angeordnet. Dieser Rahmen weist Durchgangsöffnungen in Seitenteilen auf, durch die die zwei Stabilisierungselemente einander kreuzend angeordnet sind. Demgemäß sind die Durchtrittsöffnungen auf etwas unterschiedlichen Höhen angeordnet, um die Stabilisierungselemente aneinander vorbei führen zu können. Weiterhin dient der Tragrahmen zur Aufnahme eines Lüfters, der den Innenbereich der Hülle mit Druckluft beaufschlagt. Es lässt sich ein Innendruck in der Größenordnung von 100 Pascal erzeugen. Dieser Innendruck wirkt kraftmäßig auch auf die gesamte Tragstruktur und bestimmt deren Form mit.

Weiterhin schließen an den Tragrahmen Stützfüße an, mit denen das gesamte Gerät am Boden aufsetzt. Diese sind in der üblichen Art federnd ausgebil-

det, um Stöße aufnehmen zu können. Im Übrigen sind sie möglichst filigran und leicht ausgebildet, um Gewicht zu sparen.

Der Flügel weist als Tragelement einen Kohlefaserstab auf. Die Massenverteilung des Flügels einschließlich des Antriebsmotors ist möglichst symmetrisch bezüglich dieses Stabes ausgebildet, um ein Gegenmoment möglichst zu verhindern oder gering zu halten. Der Servomotor zum Verstellen des Flügels wird dadurch weniger belastet. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel kann die Massenverteilung auch so sein, dass im Falle eines Ausfalls des Servomotors der Flügel sich selbsttätig in eine Vertikalstellung bewegt aufgrund einer größeren Masse im unteren Bereich.

Die Tragstruktur wird an der Hülle wie folgt befestigt: Die Hülle weist eine linsenförmige Gestalt auf. Am Umfang ist ein doppeltes Reißverschlussystem vorgesehen. Es ist ein innerer und ein äußerer Reißverschluss vorgesehen, zwischen denen ein Tunnel ausgebildet ist. An einer Stelle ist ein Endpunkt der zwei Reißverschlüsse vorgesehen. Wenn beiden Reißverschlüsse geöffnet sind, lässt sich die Hülle muschelartig auseinanderklappen und ist dann nur noch am Endbereich der zwei Reißverschlüsse miteinander verbunden. Das Tragsystem mit den Stäben wird dann sukzessive in den Tunnel zwischen den Reißverschlüssen eingebracht, wobei diese dann entsprechend Stück für Stück verschlossen werden, bis sie vollkommen geschlossen sind. An mehreren Stellen sind entsprechend den Verbindungen durch die Hülsenelemente zu den Flügeln bzw. den unteren Tragstrukturen die muf fenartigen Verbindungsstücke eingebracht. Hierzu ist eine Öffnung am Reißverschluss vorbei durch die Hülle hindurch (nach innen) vorgesehen. Dort wo die Hülsenelemente angeordnet sind, ist der Reißverschluss über eine gewisse, kurze Strecke nicht mit der Hülle vernäht, so dass eine Lücke bleibt, durch die dann der Anschluss der Stabilisierungselemente an die Hülsenelemente erfolgen kann.

Der vorgenannte Tragrahmen ist im Inneren der Hülle angeordnet und weist nach außen durchführende Verbindungsstäbe auf, an die ein Nutzlastträger angehängt ist. Die Nutzlast kann unterschiedlichster Natur sein, beispielsweise ein Funksender und/oder -empfänger oder eine Kamera oder dergleichen.

Eine Heliumgaszelle ist mittels einer Reihe von Klettverschlusselementen im Innenbereich oben in der Hülle fixiert, damit sie sich beim Befüllen gleichmäßig ausbildet und nicht verschiebt.

Die grundlegenden Flugeigenschaften des Fluggeräts sind in der eingangs genannten DE 10 2006 028885 A1 beschrieben. Das Fluggerät weist eine vorzugsweise kreisrunde, linsenförmige Hülle auf, wobei an der Hülle seitlich zwei Flügel mit beispielsweise symmetrischem Flügelprofil angebracht sind, von denen mindestens einer so aufgebaut sein kann, dass sowohl das vordere, als auch das hintere Teil des Flügels um einen bestimmten Winkel geklappt werden kann und somit die Flügel des Hybridflugzeugs sowohl eine rotationssymmetrische, als auch eine spiegelsymmetrische Konfiguration einnehmen können. Die Anstellwinkel der Flügel mit beispielsweise symmetrischem Flügelprofil können vorzugsweise mit Hilfe des Drehmechanismus geregelt an den aktuellen Flugzustand angepasst werden. Antriebsaggregate, beispielsweise Propeller, sind an den Enden der Flügel angeordnet. Die Antriebsaggregate können in eine gegensinnige Konfiguration gebracht werden, in der ihre Schubvektoren eine Rotation des Fluggeräts bewirken und diesem hubschrauberartige Flugeigenschaften verleihen. Die Antriebsaggregate können auch in eine gleichsinnige Konfiguration gebracht werden, in der ihre Schubvektoren in die gleiche Richtung weisen und das Fluggerät wie ein herkömmliches Tragflächenflugzeug gerichtet fliegt. Durch die Gaszelle mit Leichter-als-Luft-Füllung weist das Fluggerät zudem Eigenschaften eines Ballons auf.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 eine Ansicht eines Fluggeräts mit einer Hülle, Flügeln und Antrieben;
- Fig. 2 eine in der Hülle des Fluggeräts gemäß Fig. 1 angeordnete Tragstruktur;
- Fig. 3 eine Detailansicht eines Hülsenelements der Tragstruktur gemäß Fig. 2;
- Fig. 4 eine Detailansicht eines weiteren Hülsenelements der Tragstruktur gemäß Fig. 2;
- Fig. 5 eine Sicherungshülse für die Tragstruktur gemäß Fig. 2;
- Fig. 6 ein Rahmenteil der Tragstruktur gemäß Fig. 2; und
- Fig. 7 ein Nutzlastträger zur Befestigung an dem Rahmenteil gemäß Fig. 6.

Das in Fig. 1 dargestellte Fluggerät weist eine Hülle 10 auf, in der eine Tragstruktur 12 gemäß Fig. 2 angeordnet ist. An der Tragstruktur 12 sind einander gegenüberliegend zwei Flügel 14, 16 angeordnet, die an ihren Enden Propellerantriebe 18, 20 tragen, die zusammen mit oder unabhängig von den Flügeln 14, 16 um die Flügellängsachse verschwenkbar sind. An einer unterhalb der Hülle 10 angeordneten Schiene 22 kann eine entlang der Schiene 22 verschiebbare Nutzlast angeordnet werden.

Die in Fig. 2 dargestellte Tragstruktur 12 weist eine Mehrzahl von Stab- oder Rohrabschnitten 24-30 auf, die eine Hauptspannebene für die Hülle 10 defi-

nieren. Die Stab- oder Rohrabschnitte 24-30 sind mit ihren zwei Endbereichen jeweils in Hülsenelemente 32 bzw. 34 eingesteckt, die in den Fig. 3 und 4 im Detail dargestellt sind. Die Drehachse der Flügel 14, 16 und/oder der Propellerantriebe 18, 20 sind durch die gestrichelten Linien 36, 38 angedeutet, die durch Hülsenpartien der Hülsenelemente 34 führen. Der durch die Stab- oder Rohrabschnitte 24-30 gebildete Ring ist Biege- und Torsionskräften ausgesetzt und daher durch weitere Stab- oder Rohrabschnitte 40, 42 stabilisiert, die mit Endpartien in weitere Hülsenpartien der Hülsenelemente 32, 34 eingreifen. Im Kreuzungsbereich der Stab- oder Rohrabschnitte ist ein Rahmenteil 44 (Fig. 6) angeordnet, das in seinen Seitenteilen Durchtrittsöffnungen für die Stab- oder Rohrabschnitte 40, 42 aufweist, so dass diese in ihrer Lage festgelegt sind. An dem Rahmenteil 44 ist weiterhin ein nicht näher dargestelltes Gebläse angeordnet, mit dem der Innenraum der Hülle 10 aufgeblasen wird.

Das in Fig. 3 in verschiedenen Ansichten dargestellte Hülsenelement 32 ist als T-Stück ausgebildet und weist eine erste Hülsenpartie 46 auf, in die Endbereiche der Stab- oder Rohrabschnitte 24, 26 bzw. 28, 30 eingesteckt sind, und eine zweite Hülsenpartie 48, in die eine Endpartie des stabilisierenden Stab- oder Rohrabschnitts 40 eingesteckt ist. Um die Endpartien der Stab- oder Rohrabschnitte 24, 26 bzw. 28, 30 und/oder 40 gegen ein Herausrutschen aus der Hülsenpartie 46 oder 48 zu sichern, sind Sicherungshülsen 50, 52 vorgesehen, die kraftschlüssig auf den Stab- oder Rohrabschnitten 24, 26 bzw. 28, 30 und/oder 40 sowie der Außenseite der Hülsenpartie 46, 48 angeordnet sind, während die Stab- oder Rohrabschnitte 24, 26 bzw. 28, 30 und/oder 40 selbst mit etwas Spiel in den jeweiligen Hülsenpartien 46, 48 angeordnet sind, um bei wechselnden Belastungen die Bruchgefahr zu mindern.

Das in Fig. 4 in verschiedenen Ansichten dargestellte Hülsenelement 34 weist wie das Hülsenelement 32 Hülsenpartien 54 und 56 zur Aufnahme der Endpartien der Stab- oder Rohrabschnitte 24-30 bzw. 42 auf, die ebenfalls

(hier nicht näher dargestellt) mit Sicherungshülsen versehen sind. Zusätzlich weist das Hülselement 34 eine Hülsenpartie 58 auf, durch die Tragachsen der Flügel 14, 16 verlaufen.

Fig. 5 zeigt eine Ansicht und einen Schnitt durch die Sicherungshülse 50, 52.

Fig. 6 zeigt verschiedene Ansichten des Rahmenteils 44. In den Wänden des Rahmenteils 44 sind Durchtrittsöffnungen 60, 62 für den Stab- oder Rohrabschnitt 42 und Durchtrittsöffnungen 64, 66 für den Stab- oder Rohrabschnitt 40 vorgesehen. Eine Mehrzahl von die Wände des Rahmenteils 44 durchsetzenden Bohrungen 68 dient der Befestigung des nicht näher dargestellten Gebläses sowie möglicher weiterer Komponenten, wie beispielsweise elektronische Steuergeräte oder dergleichen.

Weiterhin ist an dem Rahmenteil 44 ein in Fig. 7 in verschiedenen Ansichten dargestellter Nutzlasttragkörper 70 angeordnet. Der Nutzlasttragkörper 70 weist dazu zwei Laschen 72, 74 mit Bohrungen 76, 78 auf, durch die beispielsweise einer der Stab- oder Rohrabschnitte 40, 42 hindurchtritt. An einer Bodenplatte 80 des Nutzlasttragkörpers 70 können Nutzlasten unterschiedlichster Art befestigt werden, beispielsweise Kameras, Funksender und/oder –empfänger und dergleichen.

Patentansprüche

1. Fluggerät mit einer Tragstruktur und einer von der Tragstruktur aufgespannten, mit einem Gas befüllbaren Hülle, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragstruktur eine Mehrzahl von Stab- oder Rohrabschnitten aufweist, die eine kreisförmige, ovale oder polygonale Hauptspannebene für die Hülle definieren.
2. Fluggerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stab- oder Rohrabschnitte an ihren Endpartien mittels einer Mehrzahl mindestens zwei Hülsenpartien aufweisenden Hülselementen paarweise lösbar zusammen gesteckt sind.
3. Fluggerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine in der Hauptspannebene einander gegenüberliegend angeordnete Teilzahl der Hülselemente mindestens eine weitere Hülsenpartie zur Aufnahme von Endpartien mindestens eines weiteren Stab- oder Rohrabschnitts aufweist, wobei der weitere Stab- oder Rohrabschnitt die Hauptspannebene zu deren Stabilisierung bogenartig übergreift.
4. Fluggerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei einander kreuzende Stab- oder Rohrabschnitte zur Stabilisierung der Hauptspannebene vorgesehen sind, wobei im Kreuzungsbereich dieser Stab- oder Rohrabschnitte ein Rahmenteil angeordnet ist, das Durchtrittsöffnungen für die Stab- oder Rohrelemente aufweist.
5. Fluggerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Rahmenteil ein Gebläse angeordnet ist, das den Innenraum der Hülle mit Druckluft beaufschlagt.
6. Fluggerät nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Rahmenteil nach unten überstehende Stützbeine für das Fluggerät angeordnet sind.

7. Fluggerät nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Rahmenteil Funktionskomponenten, beispielsweise Steuerelektronik für den Betrieb des Fluggeräts, Sende- und/oder Empfangsmodule für optische oder elektromagnetische Kommunikation, ein Kameramodul oder dergleichen, angeordnet sind.
8. Fluggerät nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Teilzahl der Hülsenelemente eine weitere Hülsenpartie zur Aufnahme einer Drehachse eines um die Drehachse verstellbaren, vom Außenumfang der Hülle abstehenden Flügelements aufweist.
9. Fluggerät nach Anspruch einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülsenpartien der Hülsenelemente gegenüber den Endpartien der Stab- oder Rohrabschnitte ein Übermaß aufweisen.
10. Fluggerät nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülsenpartien der Hülsenelemente jeweils von einer auf dem Stab- oder Rohrabschnitt angeordneten Sicherungshülse übergriffen sind.
11. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Stab- oder Rohrabschnitte aus einem Kohlefasermaterial bestehen.
12. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet dass die Hülle aus einem luftundurchlässigen, reissfesten Kunststoffgewebematerial, beispielsweise Spinnakersegelmateriale, gefertigt ist.
13. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle zwei über mindestens einen Reißverschluss miteinander verbindbare Hüllenhälften aufweist, die an einem kurzen Verbindungsbereich fest miteinander verbunden sind und sich muschelartig auseinanderklappen lassen wenn der mindestens eine Reißverschluss geöffnet ist.

14. Fluggerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass zwei gleich- oder gegenläufig betätigbare Reißverschlüsse vorgesehen sind, zwischen denen im geschlossenen Zustand ein Tunnel zur Aufnahme der die Hauptspannebene der Hülle definierenden Stab- oder Rohrabschnitte der Tragstruktur gebildet ist.
15. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kommunikationsantenne in das Material der Hülle eingearbeitet oder auf dieses aufgedampft oder aufgewalzt ist.
16. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass an der Hülle und einer in der Hülle angeordneten Gaszelle für ein Leichter-als-Luft Gas ein Hitzedraht angeordnet ist, um diese bei Bedarf zur Druckbefreiung entlang einer zweckdienlichen Strecke aufschmelzen zu können.
17. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle innenseitig Befestigungselemente, beispielsweise Klettverschlusssteile, zur Befestigung einer innerhalb der Hülle angeordneten, komplementäre Befestigungselemente aufweisenden Gaszelle für ein Leichter-als-Luft Gas aufweist.
18. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragstruktur form- und/oder längenveränderbare Verbindungselemente zwischen einem oberen und einem unteren Bereich der Hülle aufweist, mit denen eine veränderbare aerodynamische Außenkontur der Hülle herstellbar ist.
19. Tragstruktur für ein Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 18, gekennzeichnet durch eine Mehrzahl über Hülsenelemente miteinander verbindbare Stab- oder Rohrabschnitte zum Aufspannen einer Hülle des Fluggeräts.

20. Tragstruktur nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Stab- oder Rohrabschnitte an ihren Endpartien mittels einer Mehrzahl mindestens zwei Hülsenpartien aufweisenden Hülselementen paarweise lösbar zusammen gesteckt sind.
21. Tragstruktur nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine in einer Hauptspannebene einander gegenüberliegend angeordnete Teilzahl der Hülselemente mindestens eine weitere Hülsenpartie zur Aufnahme von Endpartien mindestens eines weiteren Stab- oder Rohrabschnitts aufweist, wobei der weitere Stab- oder Rohrabschnitt die Hauptspannebene zu deren Stabilisierung bogenartig übergreift.
22. Tragstruktur nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei einander kreuzende Stab- oder Rohrabschnitte zur Stabilisierung der Hauptspannebene vorgesehen sind, wobei im Kreuzungsbereich dieser Stab- oder Rohrabschnitte ein Rahmenteil angeordnet ist, das Durchtrittsöffnungen für die Stab- oder Rohrelemente aufweist.
23. Tragstruktur nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Rahmenteil ein Gebläse angeordnet ist, das den Innenraum der Hülle mit Druckluft beaufschlagt.
24. Tragstruktur nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Rahmenteil nach unten überstehende Stützbeine für das Fluggerät angeordnet sind.
25. Tragstruktur nach einem der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Rahmenteil Funktionskomponenten, beispielsweise Steuerelektronik für den Betrieb des Fluggeräts, Sende- und/oder Empfangsmodule für optische oder elektromagnetische Kommunikation, ein Kameramodul oder dergleichen, angeordnet sind.

26. Tragstruktur nach einem der Ansprüche 19 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass eine Teilzahl der Hülsenelemente eine weitere Hülsenpartie zur Aufnahme einer Drehachse eines um die Drehachse verstellbaren, vom Außenumfang der Hülle abstehenden Flügelements aufweist.
27. Tragstruktur nach Anspruch einem der Ansprüche 19 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülsenpartien der Hülsenelemente gegenüber den Endpartien der Stab- oder Rohrabschnitte ein Übermaß aufweisen.
28. Tragstruktur nach einem der Ansprüche 19 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülsenpartien der Hülsenelemente jeweils von einer auf dem Stab- oder Rohrabschnitt angeordneten Sicherungshülse übergriffen sind.
29. Tragstruktur nach einem der Ansprüche 19 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Stab- oder Rohrabschnitte aus einem Kohlefasermaterial bestehen.
30. Verwendung eines Fluggeräts nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass eine Mehrzahl der Fluggeräte einen Verbund bildend aneinander gekoppelt ist.
31. Verwendung nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Mehrzahl der Fluggeräte durch Seile, Kabel oder ein flächiges Solarelement aneinander gekoppelt ist.
32. Verwendung eines Fluggeräts nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Fluggerät über Seile oder Kabel am Boden verankert ist, um mittels an dem Fluggerät angeordneter optischer und/oder elektromagnetischer Geräte ein begrenztes Areal zu überwachen.

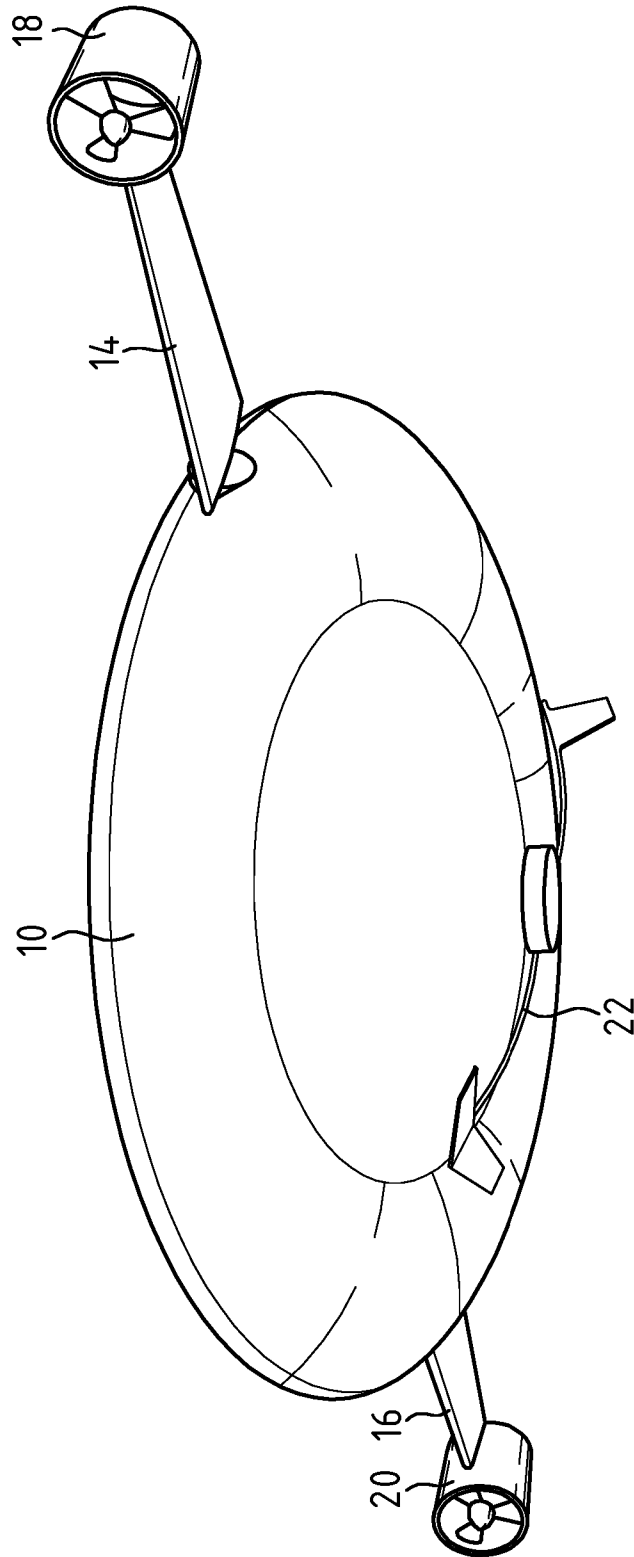


Fig.1

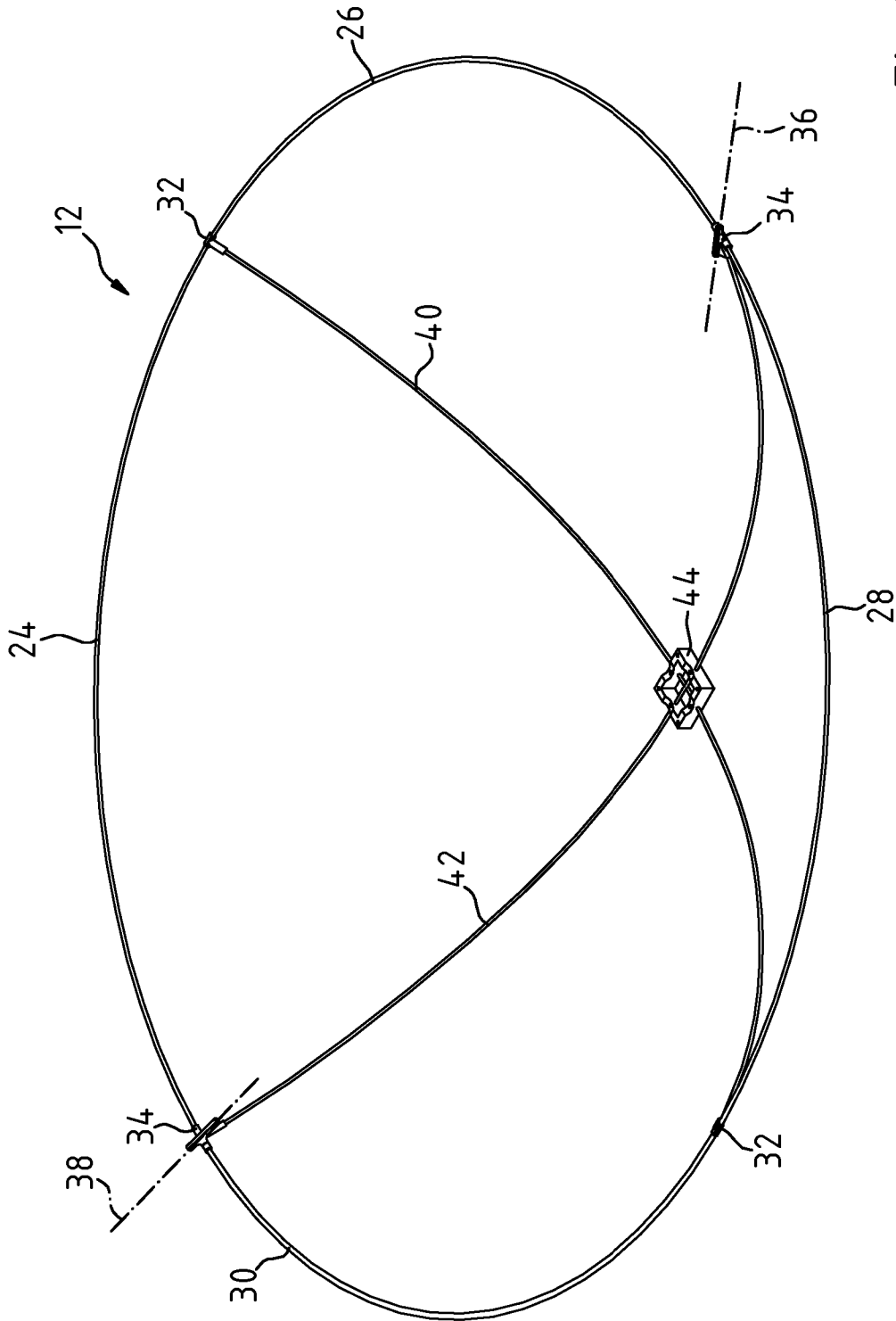


Fig.2

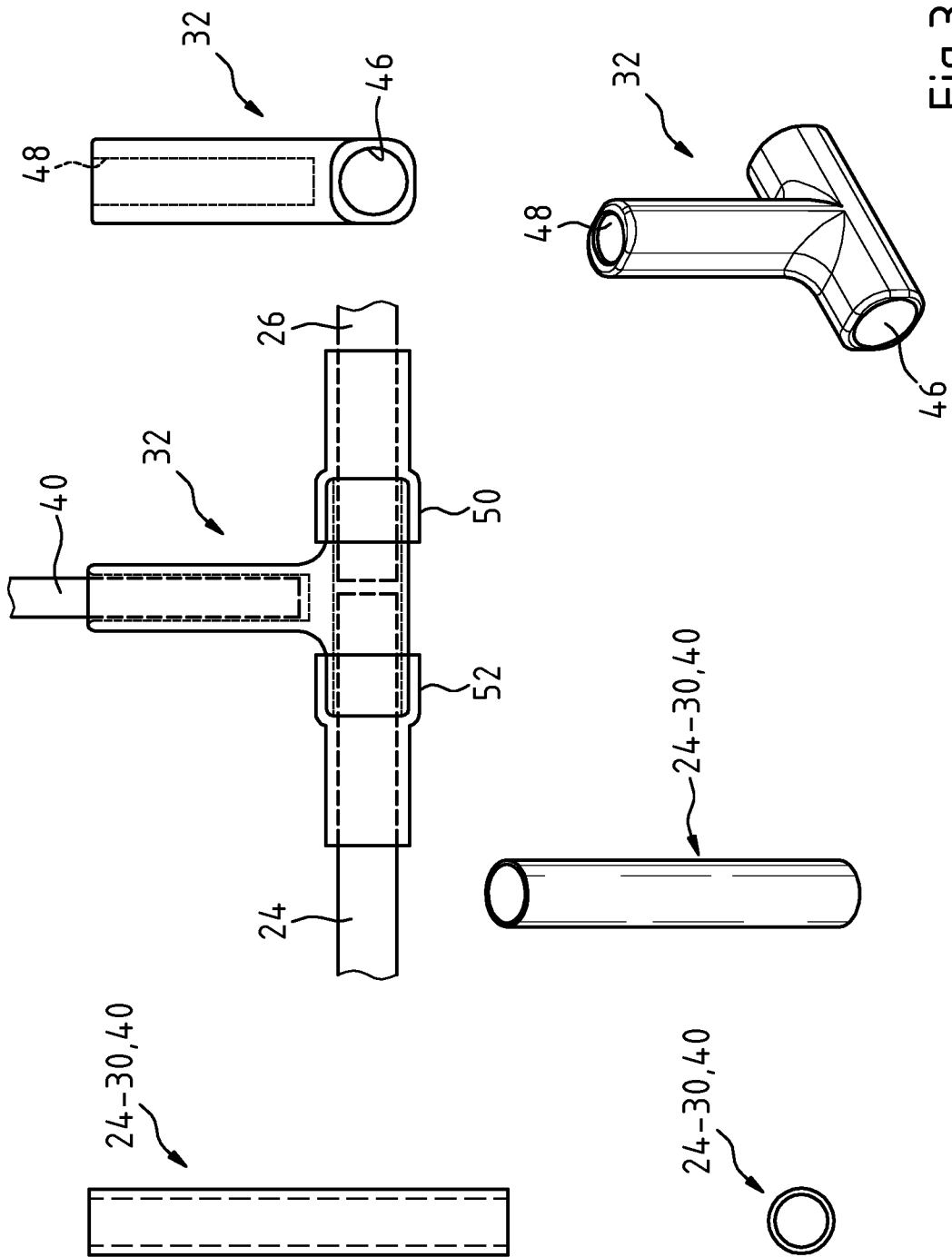


Fig.3

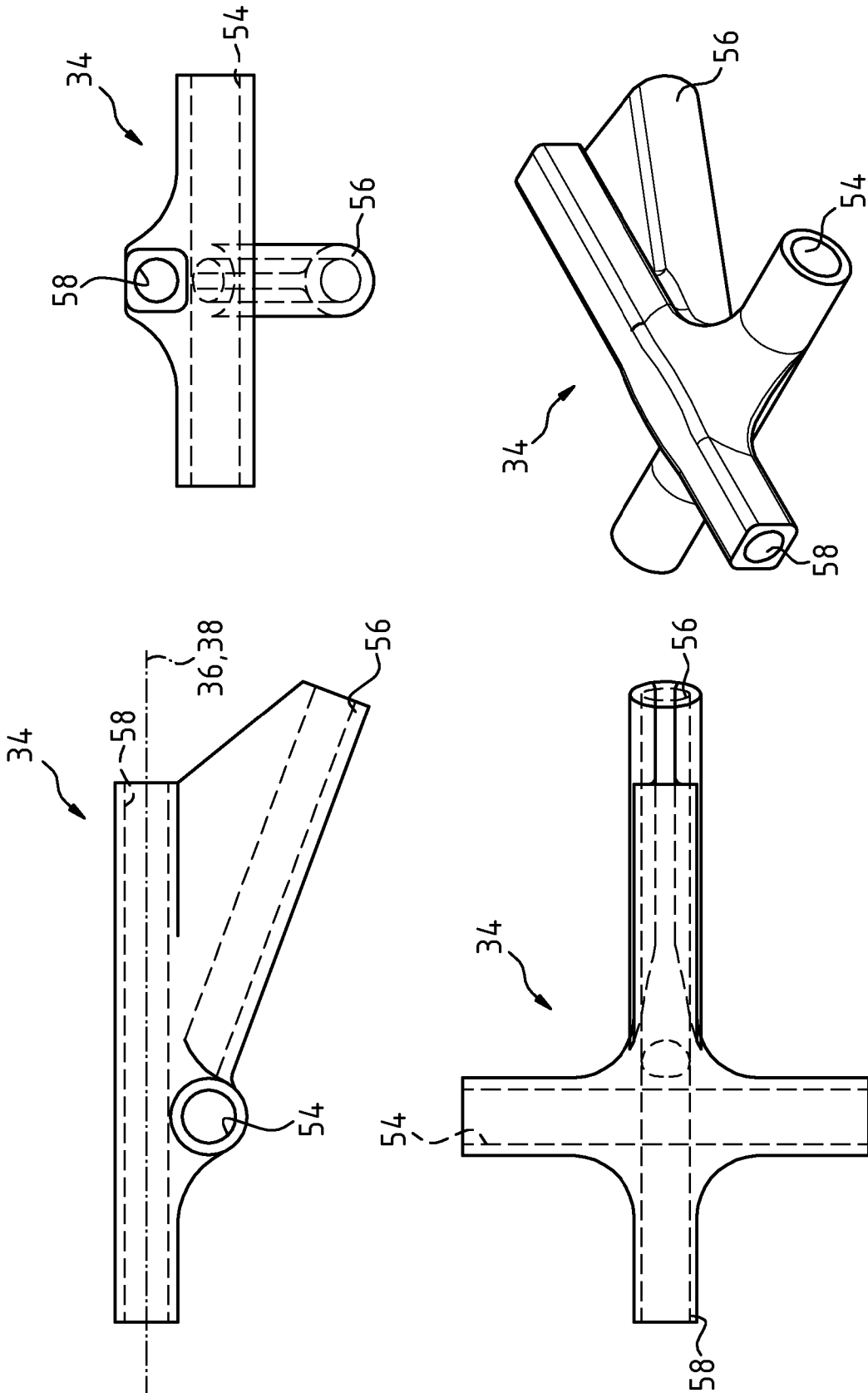


Fig.4

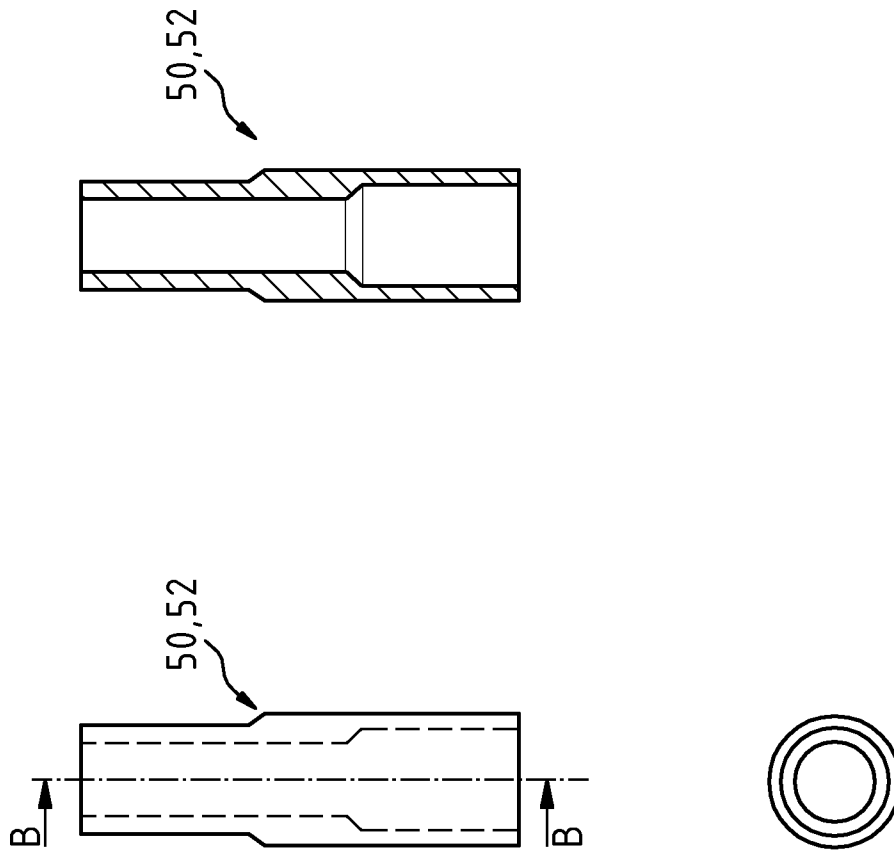


Fig.5

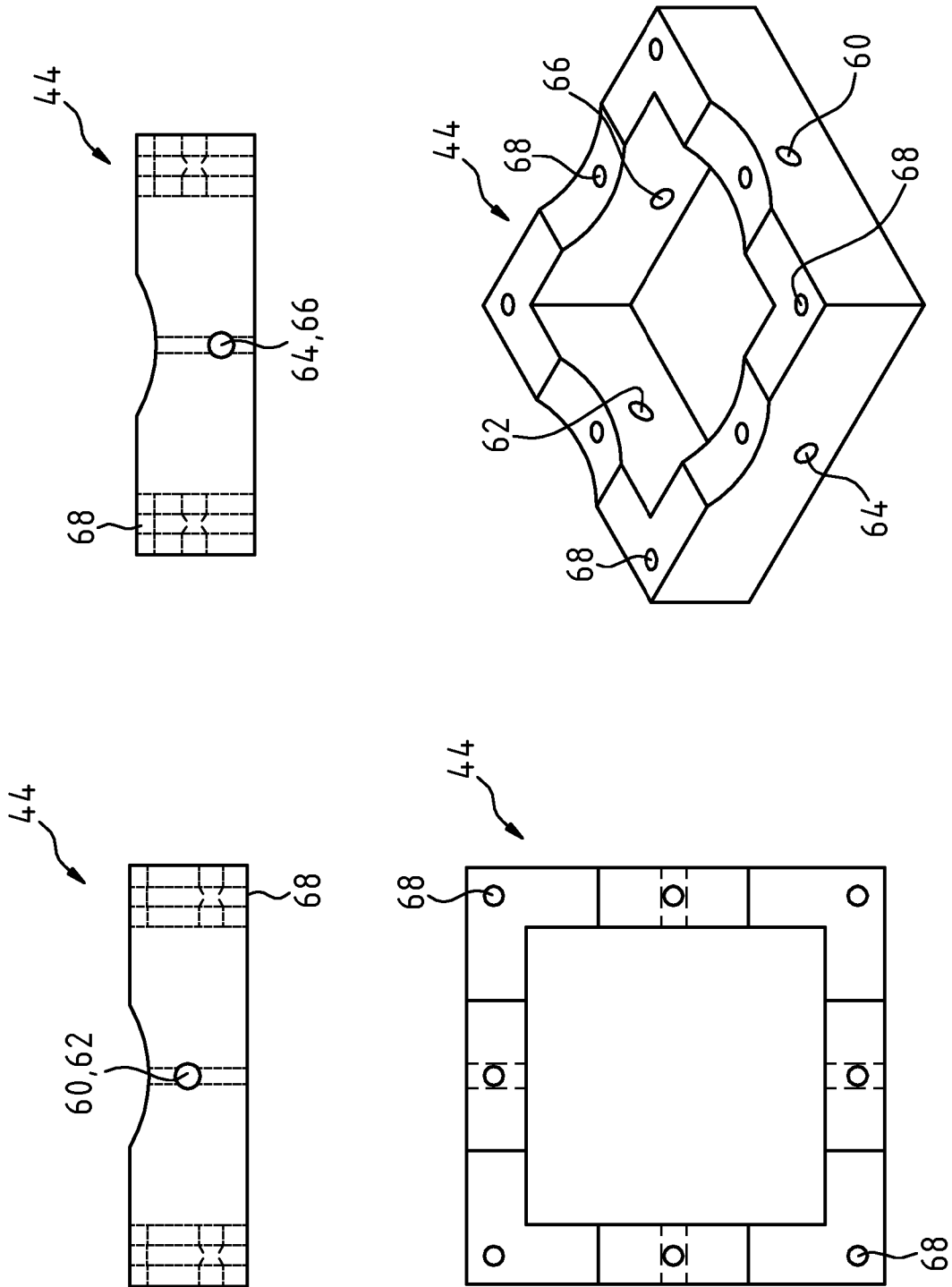


Fig.6

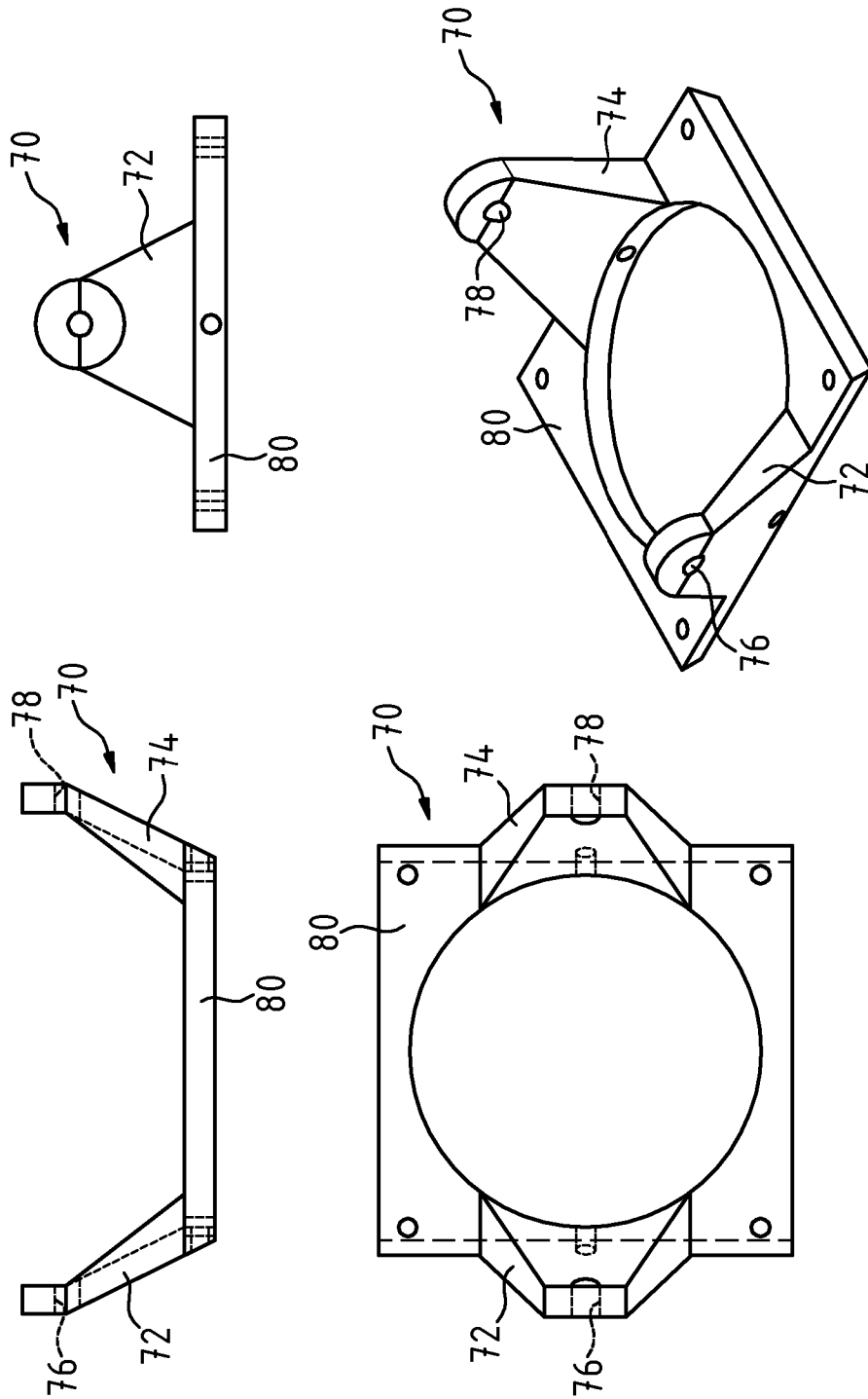


Fig.7