



(10) **DE 10 2006 032 003 B4** 2015.10.22

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 032 003.4**

(22) Anmeldetag: **11.07.2006**

(43) Offenlegungstag: **24.01.2008**

(45) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung: **22.10.2015**

(51) Int Cl.: **B64C 9/08 (2006.01)**

B64C 5/10 (2006.01)

B64C 3/44 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

Airbus Operations GmbH, 21129 Hamburg, DE

(74) Vertreter:

**isarpatent Patentanwälte Behnisch, Barth,
Charles, Hassa, Peckmann & Partner mbB, 80801
München, DE**

(72) Erfinder:

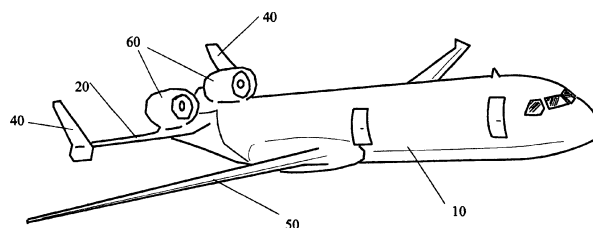
**Koneczny, Manfred, Dipl.-Ing., 22767 Hamburg,
DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

US	6 481 667	B1
US	3 285 540	A
US	4 247 066	A
EP	0 860 355	A1
EP	1 205 383	A2
WO	2004/ 108 525	A1

(54) Bezeichnung: **Trimmbares Höhenleitwerk**

(57) Hauptanspruch: Trimmbares Höhenleitwerk (20), das am Rumpf (10) eines Flugzeugs vorgesehen ist und ein vorgegebenes aerodynamisches Profil aufweist und an dem ein verstellbares Höhenruder (21) angeordnet ist, wobei das Höhenleitwerk (20) eine sich in Spannweitenrichtung erstreckende Trägerstruktur (22) aufweist, die mit dem Rumpf (10) des Flugzeugs fest verbunden ist, und verstellbare Bereiche (23, 24), die mit der Trägerstruktur (22) beweglich verbunden und zur Trimmung des Höhenleitwerks (20) unter Veränderung des aerodynamischen Profils unabhängig von dem Höhenruder (21) verstellbar sind, wobei die verstellbaren Bereiche (23, 24) in Flugzeuglängsrichtung (X) vor und hinter der Trägerstruktur (22) angeordnet sind und die verstellbaren Bereiche (23, 24) durch einen gemeinsamen Aktuator verstellbar sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein trimmbares Höhenleitwerk.

[0002] Höhenleitwerke dienen bekanntlich zur Stabilisierung der Fluglage eines Flugzeugs und zur Steuerung desselben um seine Querachse, letzteres mithilfe eines am Höhenleitwerk vorgesehenen Querruders. Weiterhin wird durch Trimmung des Querruders der Anstellwinkel des Flugzeugs entsprechend gewünschter Fluglage für Start, Steigflug, Reiseflug, Landeanflug und Landung, sowie beispielsweise im Notfall für einen schnellen Abstieg eingestellt. Bei derzeitigen Entwürfen für kommerzielle Verkehrs- und Transportflugzeuge ist das Höhenleitwerk am hinteren Ende des Flugzeugrumpfs angeordnet.

[0003] Für die oben erläuterte Einstellung des Anstellwinkels ist das Höhenleitwerk in der Weise trimmbar, dass es wahlweise Auftrieb oder Abtrieb erzeugt oder neutral ist. Herkömmliche Höhenleitwerke sind dazu um eine parallel zur Flugzeugquerachse verlaufende Achse verstellbar, so dass sie über einen vorgegebenen Winkelbereich von beispielsweise $+3^\circ$ bis -15° trimmbar sind. Dabei bedeuten Winkel mit einem positiven Vorzeichen, wie $+3^\circ$, eine Trimmung des Höhenleitwerks in Flugzeuglängsrichtung (X) gesehen nach oben, die mit einer Erhöhung des Auftriebs des Höhenleitwerks und daher mit einer Rotation des Flugzeugs um seine Querachse im Sinne einer Verminderung des Anstellwinkels verbunden ist, während Winkel mit einem negativen Vorzeichen, wie -15° , eine Trimmung des Höhenleitwerks nach unten bedeuten, so dass das Höhenleitwerk Abtrieb erzeugt, woraus eine Vergrößerung des Anstellwinkels des Flugzeugs resultiert. Bei herkömmlichen Höhenleitwerken wird somit die erzeugte aerodynamische Kraft, also Auftrieb oder Abtrieb, nach Betrag und Richtung durch Veränderung des Anstellwinkels des Höhenleitwerks variiert. Bei herkömmlichen Höhenleitwerken erfolgt die Trimmung typischerweise mittels eines Spindelantriebs, welcher am rückwärtigen Ende des Leitwerks angreift, das an seinem vorderen Ende um die Querachse des Flugzeugs drehbar gelenkig gelagert ist.

[0004] Die US 4,247,066 A beschreibt ein verstellbares Tragflächenprofil mit einzeln verstellbaren Flügelrippen. Dabei wird zum Verstellen jeder einzelnen Rippe jeweils durch einen Motor jeweils ein Schneckenrad angetrieben, welches mit einem Wellenrad kämmt und dadurch eine Spindelwelle antreibt, was zu einer Geometrieänderung der Rippe führt.

[0005] Des Weiteren beschreibt die US 3,285,540 A eine verstellbare Flügelkonstruktion.

[0006] Die EP 0 860 355 A1 beschreibt ein aerodynamisches Bauteil, wie Landeklappen, Tragflügel,

Höhen- oder Seitenleitwerk, mit veränderbarer Wölbung.

[0007] Die US 6,481,677 B1 beschreibt ein System zum Auslenken einer aerodynamischen Steuerfläche.

[0008] Die WO 2004/108525 A1 beschreibt ein anpassbares Flügelsystem.

[0009] Die EP 1 205 383 A2 beschreibt einen Mechanismus zur bereichsweisen Verstellung der Wölbung von Tragflügeln.

[0010] Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein verbessertes trimmbares Höhenleitwerk zu schaffen.

[0011] Diese Aufgabe wird durch ein trimmbares Höhenleitwerk mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0012] Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen trimmbaren Höhenleitwerks sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0013] Durch die Erfindung wird ein trimmbares Höhenleitwerk geschaffen, das am Rumpf eines Flugzeugs vorgesehen ist und ein vorgegebenes aerodynamisches Profil aufweist und an dem ein verstellbares Höhenruder angeordnet ist. Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass das Höhenleitwerk eine sich in Spannweitenrichtung erstreckende Trägerstruktur aufweist, die mit dem Rumpf des Flugzeugs fest verbunden ist, und verstellbare Bereiche, die mit der Trägerstruktur beweglich verbunden und zur Trimmung des Höhenleitwerks unter Veränderung des aerodynamischen Profils unabhängig von dem Höhenruder verstellbar sind.

[0014] Erfindungsgemäß sind die verstellbaren Bereiche in Flugzeuglängsrichtung vor und hinter der Trägerstruktur angeordnet.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist die Trägerstruktur in Form eines Flügelkastens ausgebildet, der an seiner Oberseite und an seiner Unterseite Teile des aerodynamischen Profils des Höhenleitwerks bildende Beplankungen aufweist.

[0016] Dabei können die verstellbaren Bereiche in Form von Klappen ausgebildet sein, die mit der Trägerstruktur gelenkig verbunden sind.

[0017] Die verstellbaren Bereiche können eine starre Beplankung aufweisen.

[0018] Andererseits können die verstellbaren Bereiche eine Beplankung aufweisen, die in die Beplankung der Trägerstruktur übergeht und die zumindest

am Übergang zur Beplankung der Trägerstruktur flexibel ausgebildet ist.

[0019] Gemäß einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Höhenleitwerks sind die verstellbaren Bereiche als Bereiche mit einem flexibel veränderbaren Profil ausgebildet, die eine flexible Beplankung aufweisen.

[0020] Erfindungsgemäß sind die verstellbaren Bereiche durch einen gemeinsamen Aktuator verstellbar.

[0021] Der Aktuator kann mehrere zwischen die Trägerstruktur und die verstellbaren Bereiche gekoppelte Antriebsstationen umfassen.

[0022] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfasst der Aktuator eine Torsionswelle, welche zwischen die Antriebsstationen und eine im Rumpf des Flugzeugs vorgesehene Zentralantriebseinheit gekoppelt ist.

[0023] Das Höhenruder kann am rückwärtigen Ende des hinter der Trägerstruktur angeordneten verstellbaren Bereichs des Höhenleitwerks vorgesehen sein.

[0024] Das Höhenruder kann andererseits am rückwärtigen Ende der Trägerstruktur des Höhenleitwerks vorgesehen sein.

[0025] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung erstreckt sich die Trägerstruktur in Spannweitenrichtung bis zum äußeren Ende des Höhenleitwerks.

[0026] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung sind an den äußeren Enden des Höhenleitwerks Seitenleitwerke vorgesehen, die mittels der Trägerstruktur fest mit dem Rumpf verbunden sind.

[0027] Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen trimmbaren Höhenleitwerks anhand der Zeichnung erläutert.

[0028] Es zeigt:

[0029] Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines zukünftigen modernen Kurzstreckenflugzeugs, mit einem Höhenleitwerk, welches gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ausgebildet ist;

[0030] Fig. 2a) und b) eine schematisierte Darstellung eines Teils des erfindungsgemäßen Höhenleitwerks, welches in zwei unterschiedlich getrimmten Konfigurationen gezeigt ist, zur Erläuterung seiner wesentlichen Bestandteile, zur Erklärung der Funktionsweise sind hier die trimmbaren Bereiche bis auf die gleiche Ebene in die Rumpfmittle gezogen dargestellt wie die untrimmbare Trägerstruktur;

[0031] Fig. 3a) und b) eine Seitenansicht bzw. eine Draufsicht auf den in Fig. 2 gezeigten Teil des erfindungsgemäßen Höhenleitwerks zur Erläuterung von Aktuatoreinrichtungen für seine Verstellung; und

[0032] Fig. 4a) und b) jeweils vergrößerte Querschnittsansichten durch das trimmbare Höhenleitwerk gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung, welches wiederum in zwei unterschiedlich getrimmten Konfigurationen gezeigt ist.

[0033] In Fig. 1 ist ein Verkehrsflugzeug zukunftsweisender Konstruktion gezeigt, welches im Sinne eines lärmreduzierten Konzepts mit an der Oberseite des Höhenleitwerks **20** angeordneten Triebwerken entworfen ist. Das Flugzeug hat einen Rumpf **10** mit in üblicher Konfiguration angeordneten Tragflügeln **50**, ein Höhenleitwerk **20** und Seitenleitwerke **40**. Die Seitenleitwerke **40** sind an den äußeren Enden des Höhenleitwerks **20** angeordnet.

[0034] In den Fig. 2a) und b) ist der backbordseitige Teil des Höhenleitwerks **20** von Fig. 1 gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung in zwei unterschiedlich getrimmten Konfigurationen dargestellt. Das Höhenleitwerk **20** hat ein aerodynamisches Profil, welches im Sinne einer Trimmung so veränderbar ist, dass es aerodynamische Kräfte erzeugt, die nach Betrag und Größe unterschiedlich sind, so dass das Höhenleitwerk **20** wahlweise Auftrieb oder Abtrieb erzeugt oder neutral ist. In den Fig. 2a) bzw. b) ist das Höhenleitwerk **20** in zwei Konfigurationen seines aerodynamischen Profils dargestellt, die einem Trimmwinkel eines herkömmlichen Höhenleitwerks von -10° bzw. $+10^\circ$ entsprechen.

[0035] Das Höhenleitwerk **20** verfügt über eine sich in Spannweitenrichtung erstreckende Trägerstruktur **22**, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel in Form eines Flügelkastens ausgebildet ist und die mit dem Rumpf **10** des Flugzeugs fest verbunden ist. Dieser Flügelkasten hat an seiner Oberseite und an seiner Unterseite jeweilige Beplankungen **26**, **27**, die einen Teil des aerodynamischen Profils des Höhenleitwerks **20** bilden.

[0036] In Flugzeuglängsrichtung X vor und hinter der Trägerstruktur **22** sind Bereiche **23**, **24** angeordnet, welche einen Teil des aerodynamischen Profils bilden und die im Sinne der vorher genannten Veränderung dieses aerodynamischen Profils verstellbar sind. Diese verstellbaren Bereiche **23**, **24** sind mit der Trägerstruktur **22** beweglich verbunden und unabhängig von einem Höhenruder **21** verstellbar, das bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel am rückwärtigen Ende des hinter der Trägerstruktur **22** angeordneten verstellbaren Bereichs **24** vorgesehen ist. Zur Erklärung der Funktionsweise sind hier die trimmbaren Bereiche **23**, **24** bis auf die gleiche Ebene in die Rumpfmittle gezogen dargestellt wie die untrimmbare

Trägerstruktur, tatsächlich enden sie an der Außenhaut des Rumpfs **10**. Das Höhenruder könnte auch anders angeordnet sein, beispielsweise direkt an die Trägerstruktur **22** angehängt sein.

[0037] Die verstellbaren Bereiche **23**, **24** sind bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel in Form von Klappen ausgebildet, die jeweils eine starre Beplankung **25**, **28** aufweisen und mit der Trägerstruktur **22** in einer an sich bekannten Weise gelenkig verbunden sind.

[0038] In den Fig. 4a) und b) ist das Höhenleitwerk **20** nochmals vergrößert in einer Querschnittsansicht durch das Höhenleitwerk **20** gezeigt, wobei das Höhenleitwerk **20** hier in zwei Konfigurationen seines aerodynamischen Profils dargestellt ist, die einem Trimmwinkel eines herkömmlichen Höhenleitwerks von -5° bzw. $+5^\circ$ entsprechen.

[0039] Bei den in den Fig. 2a) und Fig. 4a) gezeigten Konfigurationen ist das Höhenleitwerk **20** so getrimmt, dass es Abtrieb erzeugt, also eine Rotation des Flugzeugs um seine Querachse im Sinne einer Vergrößerung des Anstellwinkels erzeugt. Dazu sind die beiden verstellbaren Bereiche **23**, **24** jeweils nach oben verstellt, so dass das aerodynamische Profil des Höhenleitwerks **20** an der Unterseite stärker gekrümmt und an seiner Oberseite weniger gekrümmt, fast gerade ist. Hierdurch verändert sich bekanntermaßen die Druckdifferenz der an der Oberseite und der Unterseite des Höhenleitwerks **20** wirkenden aerodynamischen Kräfte im Sinne einer resultierenden Abtriebskraft, das heißt, die untere Seite ist Saugseite.

[0040] Demgegenüber ist in den Fig. 2b) und Fig. 4b) eine Konfiguration des Höhenleitwerks **20** gezeigt, bei welcher die verstellbaren Bereiche **23**, **24** jeweils nach unten verstellt sind, so dass das aerodynamische Profil an der Oberseite mehr gekrümmt und an der Unterseite weniger gekrümmt ist, das heißt, die obere Seite ist Saugseite, resultierend in einer aerodynamischen Auftriebskraft des Höhenleitwerks **20** so, dass eine Rotation des Flugzeugs um seine Querachse im Sinne einer Verminderung des Anstellwinkels die Folge ist.

[0041] Anstelle der Ausbildung der verstellbaren Bereiche **23**, **24** nach Art von Klappen mit starren Beplankungen **25**, **26** können die Beplankungen **25**, **28** der verstellbaren Bereiche **23**, **24** in die Beplankung **26**, **27** der Trägerstruktur **22** übergehen oder an diese angeschlossen sein und zumindest am Übergang bzw. am Anschluss zur Beplankung **26**, **27** der Trägerstruktur **22** flexibel ausgebildet sein.

[0042] Auch können die verstellbaren Bereiche **23**, **24** als solche in Form von Bereichen mit einem flexibel veränderbaren Profil ausgebildet sein, die dem-

entsprechend eine flexible Beplankung **25**, **28** aufweisen, welche entweder in eine starre Beplankung einer als Flügelkasten ausgebildeten Trägerstruktur **22** übergeht oder an diese angeschlossen ist, oder die Beplankungen **25**, **26**, **27**, **28** können durchgehend flexibel ausgebildet sein.

[0043] Fig. 3a) und b) zeigt in der Seitenansicht bzw. in der Draufsicht Einzelheiten von Aktuatoreinrichtungen, welche für die Verstellung der verstellbaren Bereiche **23**, **24** im Sinne einer Trimmung des Höhenleitwerks **20** vorgesehen sind. Die verstellbaren Bereiche **23**, **24** können durch einen gemeinsamen Aktuator betätigt werden. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel umfassen die Aktuatoreinrichtungen mehrere Antriebsstationen **31**, **32**, **33**, die zwischen die Trägerstruktur **22** und die verstellbaren Bereiche **23** bzw. **24** gekoppelt sind. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel umfassen die Aktuatoreinrichtungen Torsionswellen **34** bzw. **35**, **36** welche zwischen die Antriebsstationen **31**, **32**, **33** und eine im Rumpf **10** vorgesehene zentrale Antriebseinrichtung gekoppelt sind.

[0044] Wie Fig. 3a) und b) zeigt, ist im Fall einer Aktuatoreinrichtung, mit der die verstellbaren Bereiche **23**, **24** gemeinsam verstellbar sind, eine einzige zentrale Torsionswelle **34** vorgesehen, die mit einer im Rumpf **10** des Flugzeugs vorgesehenen Zentralantriebseinheit gekoppelt ist, um die verstellbaren Bereiche **23**, **24** gemeinsam zu verstellen. Wie die Fig. 1 bis Fig. 4 zeigen, sind bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel an den äußeren Enden des Höhenleitwerks **20** jeweils Seitenleitwerke **40** vorgesehen, die mittels der Trägerstruktur fest mit dem Rumpf **10** verbunden sind. Dazu ist es vorgesehen, dass sich die Trägerstruktur **22** in Spannweitenrichtung bis zum äußeren Ende des Höhenleitwerks **20** an jeder Seite desselben erstreckt.

[0045] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind Triebwerke **60** des Flugzeugs an der Oberseite des Höhenleitwerks **20** am rückwärtigen Ende des Rumpfs **10** angeordnet, welche aufgrund ihrer Lage durch Höhenleitwerk **20**, Seitenleitwerke **40** und Rumpf **10** zu einem überwiegenden Teil akustisch zum Boden hin abgeschirmt sind. Diese Konfiguration ermöglicht eine wesentliche Verminderung der Lärmemission durch die Triebwerke **60**.

[0046] Durch die Trägerstruktur **22**, welche eine robuste Verbindung zwischen den Seitenleitwerken **40** und dem Rumpf **10** herstellt, ist eine zuverlässige Aufnahme aller im Bereich von Höhenleitwerk **20** und insbesondere an den Seitenleitwerken **40** auftretenden Kräften und Momenten möglich.

[0047] Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen trimmbaren Leitwerks besteht darin, dass durch den durch die Torsionswellen **34**, **35**, **36** gebilde-

ten Rotationsantrieb der verstellbaren Bereiche **23, 24** geringere Bauhöhen der Rumpfstruktur ermöglicht werden gegenüber dem konventionellen Hubantrieb, bei dem die gesamte Hubhöhe im Rumpf aufgenommen werden muss.

Bezugszeichenliste

10	Rumpf
20	Höhenleitwerk
21	Höhenruder
22	Trägerstruktur
23	vorderer verstellbarer Bereich
24	hinterer verstellbarer Bereich
25	Beplankung
26	Beplankung
27	Beplankung
28	Beplankung
31	Antriebsstation
32	Antriebsstation
33	Antriebsstation
34	Torsionswelle
35	Torsionswelle
36	Torsionswelle
40	Seitenleitwerk
50	Tragflügel
60	Triebwerke

Patentansprüche

1. Trimmbares Höhenleitwerk (**20**), das am Rumpf (**10**) eines Flugzeugs vorgesehen ist und ein vorgegebenes aerodynamisches Profil aufweist und an dem ein verstellbares Höhenruder (**21**) angeordnet ist, wobei das Höhenleitwerk (**20**) eine sich in Spannweitenrichtung erstreckende Trägerstruktur (**22**) aufweist, die mit dem Rumpf (**10**) des Flugzeugs fest verbunden ist, und verstellbare Bereiche (**23, 24**), die mit der Trägerstruktur (**22**) beweglich verbunden und zur Trimmung des Höhenleitwerks (**20**) unter Veränderung des aerodynamischen Profils unabhängig von dem Höhenruder (**21**) verstellbar sind, wobei die verstellbaren Bereiche (**23, 24**) in Flugzeuglängsrichtung (X) vor und hinter der Trägerstruktur (**22**) angeordnet sind und die verstellbaren Bereiche (**23, 24**) durch einen gemeinsamen Aktuator verstellbar sind.

2. Trimmbares Höhenleitwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trägerstruktur (**22**) in Form eines Flügelkastens ausgebildet ist, der an seiner Oberseite und an seiner Unterseite Teile des aerodynamischen Profils des Höhenleitwerks (**20**) bildende Beplankungen (**26, 27**) aufweist.

3. Trimmbares Höhenleitwerk nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die verstellbaren Bereiche (**23, 24**) in Form von Klappen ausgebildet sind, die mit der Trägerstruktur (**22**) gelenkig verbunden sind.

4. Trimmbares Höhenleitwerk nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die verstellbaren Bereiche (**23, 24**) eine starre Beplankung (**25, 28**) aufweisen.

5. Trimmbares Höhenleitwerk nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die verstellbaren Bereiche (**23, 24**) eine Beplankung (**25, 28**) aufweisen, die in die Beplankung (**26, 27**) der Trägerstruktur (**22**) übergeht und die zumindest am Übergang zur Beplankung (**26, 27**) der Trägerstruktur (**22**) flexibel ausgebildet ist.

6. Trimmbares Höhenleitwerk nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die verstellbaren Bereiche (**23, 24**) als Bereiche mit einem flexibel veränderbaren Profil ausgebildet sind, die eine flexible Beplankung (**25, 28**) aufweisen.

7. Trimmbares Höhenleitwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aktuator mehrere zwischen die Trägerstruktur (**22**) und die verstellbaren Bereiche (**23, 24**) gekoppelte Antriebsstationen (**31, 32, 33**) umfasst.

8. Trimmbares Höhenleitwerk nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aktuator eine Torsionswelle (**34**) umfasst, welche zwischen die Antriebsstationen (**31, 32, 33**) und eine im Rumpf (**10**) des Flugzeugs vorgesehene Zentralantriebseinheit gekoppelt ist.

9. Trimmbares Höhenleitwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Höhenruder (**21**) am rückwärtigen Ende des hinter der Trägerstruktur (**22**) angeordneten verstellbaren Bereichs (**24**) vorgesehen ist.

10. Trimmbares Höhenleitwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Höhenruder (**21**) am rückwärtigen Ende der Trägerstruktur (**22**) vorgesehen ist.

11. Trimmbares Höhenleitwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Trägerstruktur (**22**) in Spannweitenrichtung bis zum äußeren Ende des Höhenleitwerks (**20**) erstreckt.

12. Trimmbares Höhenleitwerk nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass an den äußeren Enden des Höhenleitwerks (**20**) Seitenleitwerke (**40**) vorgesehen sind, die mittels der Trägerstruktur (**22**) fest mit dem Rumpf (**10**) verbunden sind.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

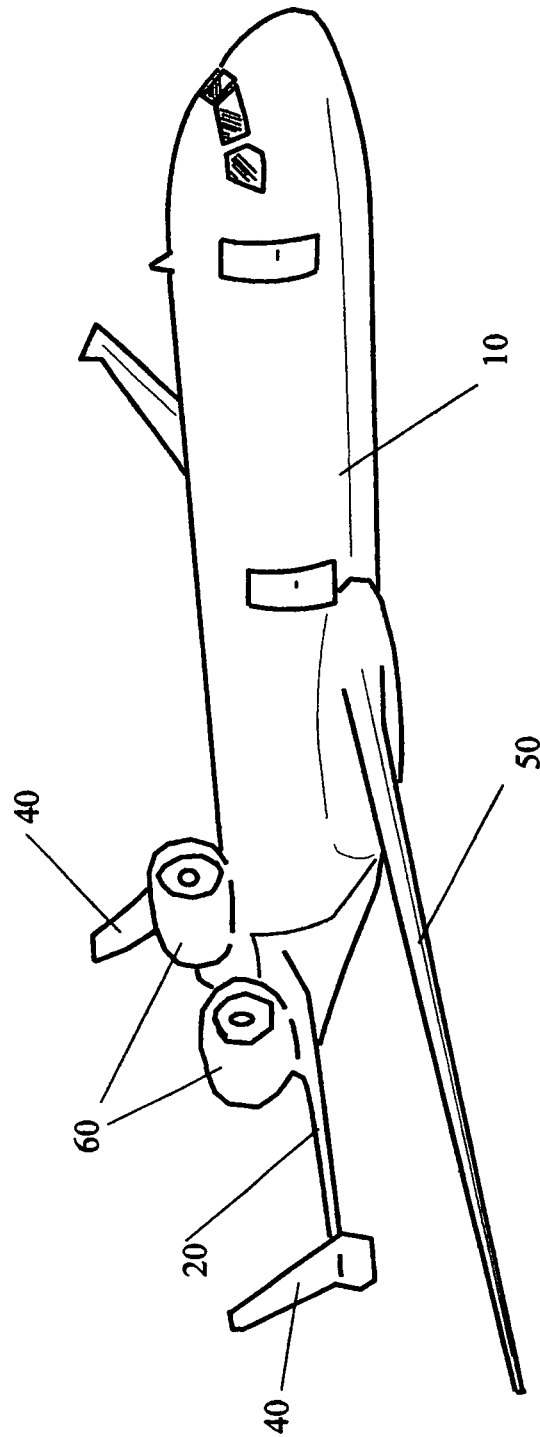


Fig. 1

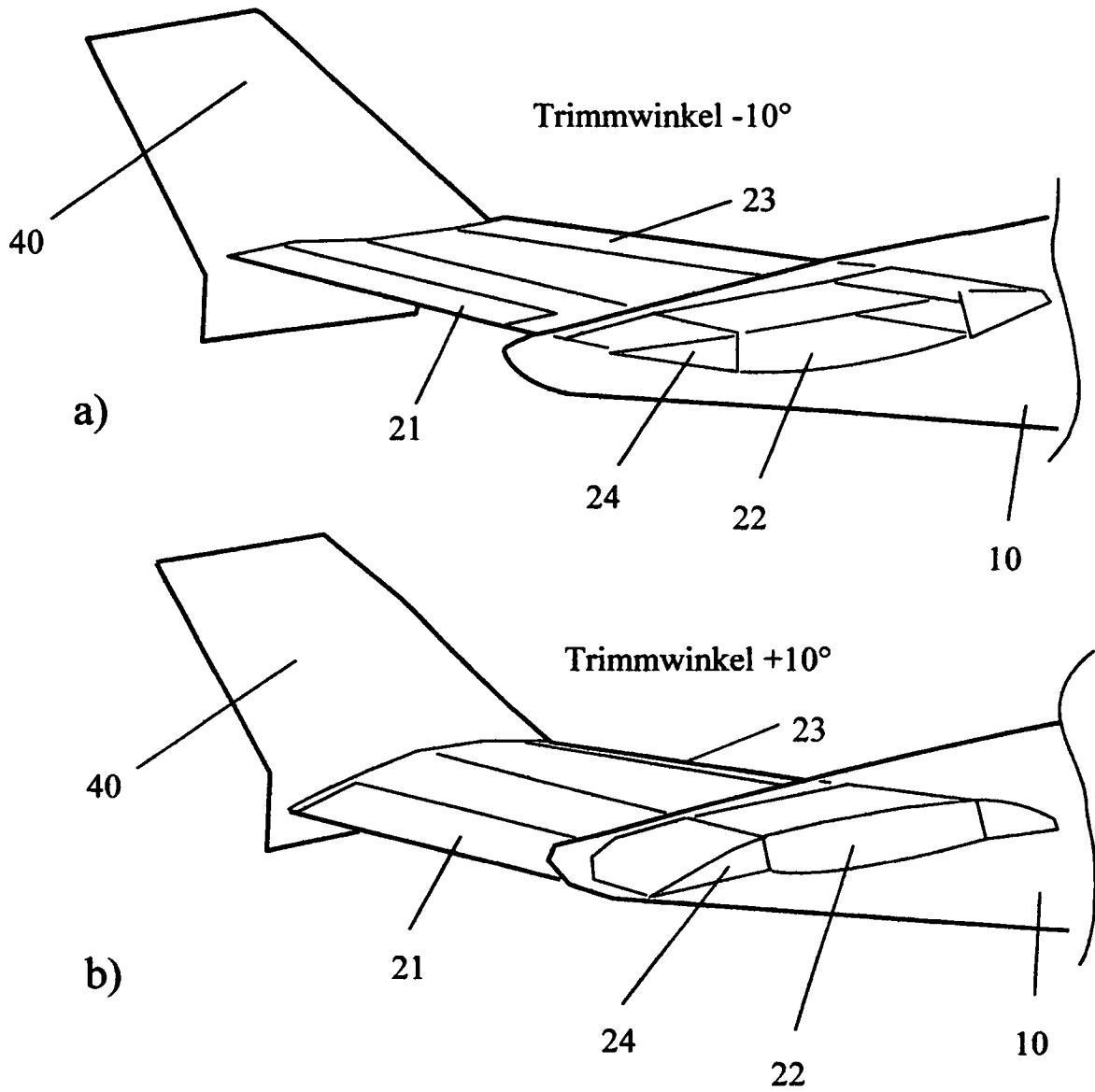


Fig. 2

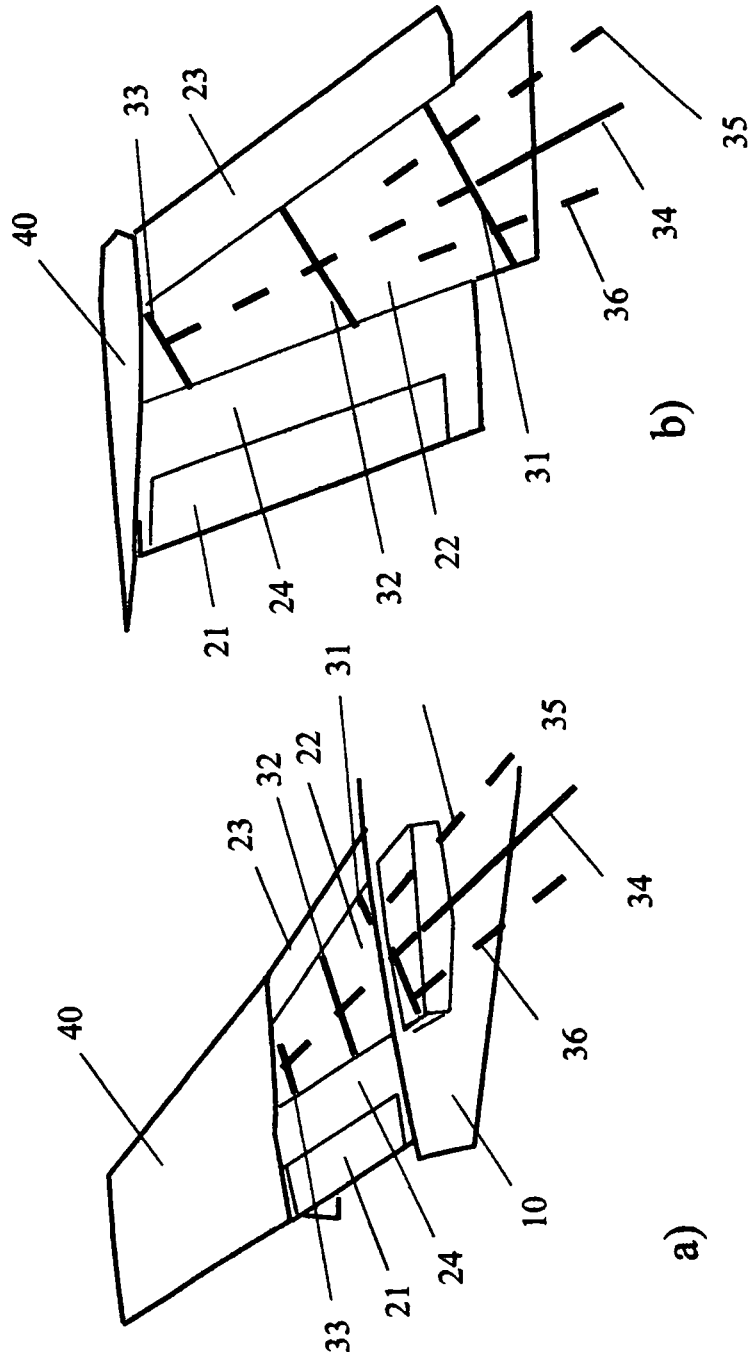


Fig. 3

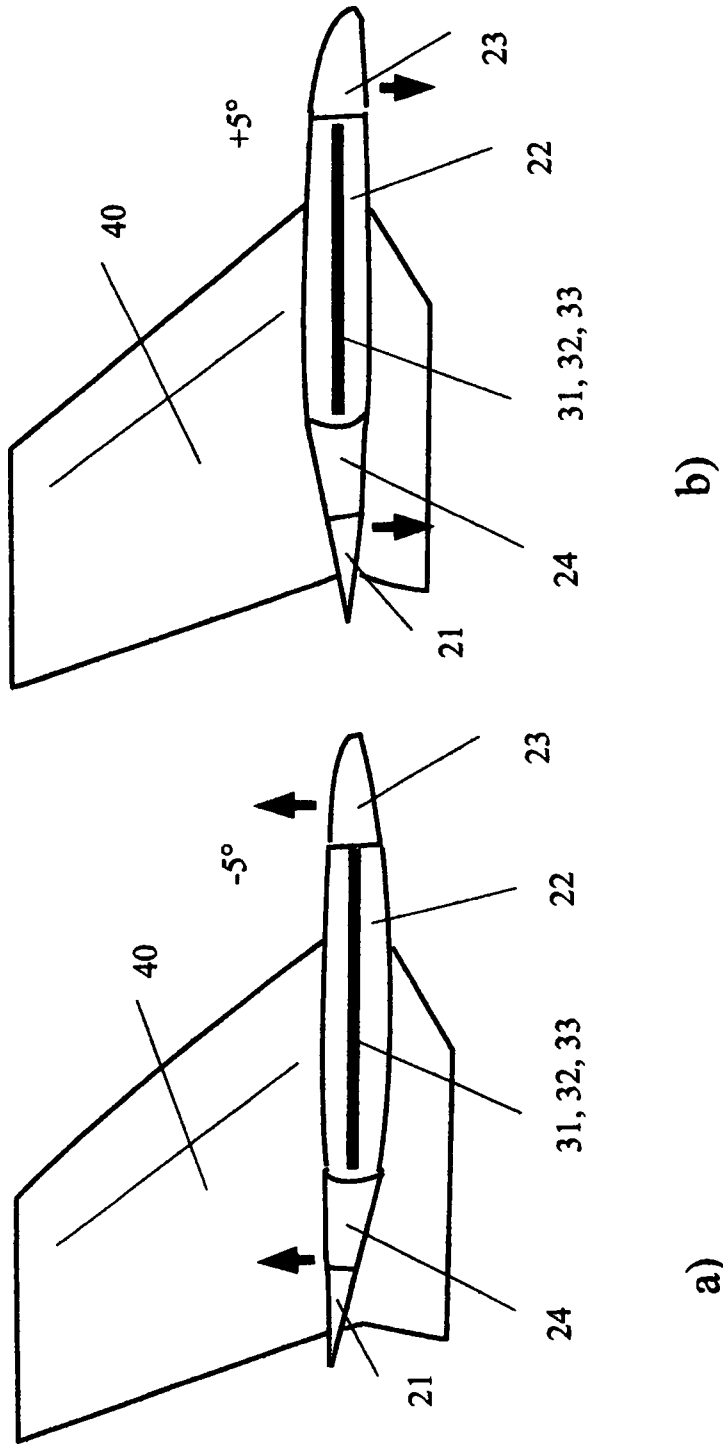


Fig. 4