

(19)



(11)

EP 2 101 139 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

16.09.2009 Patentblatt 2009/38

(51) Int Cl.:

F42B 15/10 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09002986.9**

(22) Anmeldetag: **03.03.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA RS

(30) Priorität: **13.03.2008 DE 102008014257**

(71) Anmelder: **Diehl BGT Defence GmbH & Co.KG
88662 Überlingen (DE)**

(72) Erfinder:

- **Fisch, Peter Gerd
88662 Überlingen (DE)**
- **Groß, Michael, Dr.
88682 Salem (DE)**

(74) Vertreter: **Diehl Patentabteilung**

**c/o Diehl Stiftung & Co. KG
Stephanstrasse 49
90478 Nürnberg (DE)**

(54) **Lenkflugkörper**

(57) Es wird ein Lenkflugkörper (1,1') mit einer Sensoreinheit (5), mit einer Antriebseinheit (7) und mit einer Nutzlasteinheit (8) angegeben, wobei eine die Außenkontur bildende, sich entlang einer Längsrichtung (4) erstreckende Flugkörperhülle (3) umfasst ist, die zur Aufnahme der Sensoreinheit (5), der Antriebseinheit (7) und

der Nutzlasteinheit (8) ausgebildet ist, und wobei wenigstens zwei der Einheiten (5,7,8) in Längsrichtung (4) nebeneinander anbringbar sind. Der Lenkflugkörper (1,1') zeichnet sich gegenüber herkömmlichen Lenkflugkörpern durch eine erhöhte Modularität und somit durch eine erhöhte Flexibilität hinsichtlich verschiedener Einsatzszenarien aus.

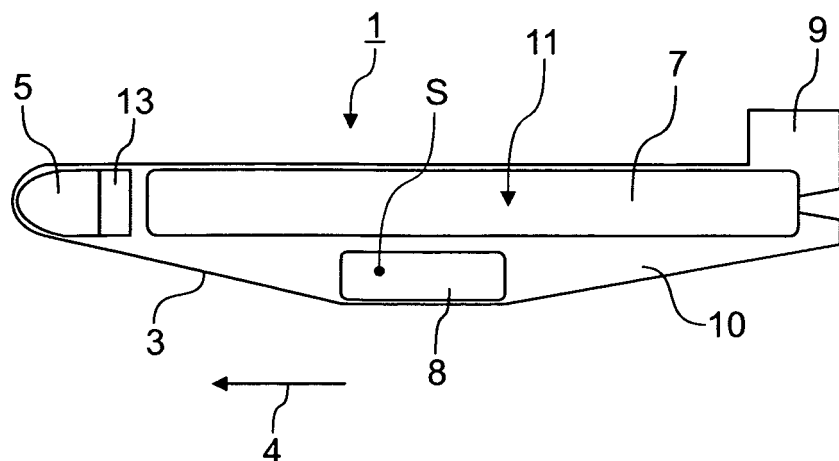


Fig. 1

EP 2 101 139 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Lenkflugkörper, welcher mit einer Sensoreinheit, mit einer Antriebseinheit und mit einer Nutzlasteinheit ausgestattet ist.

[0002] Ein Lenkflugkörper wird typischerweise aus einer Anzahl verschiedener, vorgefertigter Einheiten zusammengebaut. Die verschiedenen Einheiten, denen jeweils spezifische Funktionen zugeordnet sind, werden dabei - teils von unterschiedlichen Herstellern - jeweils als separate Rumpfabschnitte hergestellt, die erst bei der Endmontage zu dem endgültigen Lenkflugkörper montiert werden. Als solche separate Rumpfabschnitte werden beispielsweise die Sensor- oder Zielsucheinheit, gegebenenfalls mit Steuerelektronik, die Antriebseinheit und die Nutzlasteinheit, die ein Wirksystem wie beispielsweise eine Sprengladung trägt, gefertigt. Die diese Einheiten repräsentierenden Rumpfabschnitte werden bei der Endmontage in der Regel mit geeigneten Kopplungsmitteln zusammengefügt. Bekanntermaßen können aufgrund dieser Bauweise auch ältere Lenkflugkörper durch den Austausch einzelner dieser Einheiten modernisiert werden.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Lenkflugkörper der eingangs genannten Art anzugeben, der eine möglichst flexible Anpassung an momentan geforderte Einsatzbedingungen erlaubt.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Lenkflugkörper mit einer Sensoreinheit, mit einer Antriebseinheit und mit einer Nutzlasteinheit, wobei eine die Außenkontur bildende, sich entlang einer Längsrichtung erstreckende Flugkörperhülle umfasst ist, die zur Aufnahme der Sensoreinheit, der Antriebseinheit und der Nutzlasteinheit ausgebildet ist, und wobei wenigstens zwei der Einheiten in Längsrichtung nebeneinander anbringbar sind.

[0005] Die Erfindung geht in einem ersten Schritt von der Überlegung aus, dass für eine möglichst optimale Befriedigung der an einem Lenkflugkörper gestellten Missionsanforderungen möglichst kurzfristig ein Austausch der Sensoreinheit, der Antriebseinheit und/oder der Nutzlasteinheit mit einer alternativen Variante möglich sein sollte.

[0006] In einem zweiten Schritt erkennt die Erfindung, dass die bisher bekannte Bauweise eines Lenkflugkörpers, gemäß der die einzelnen Einheiten als Rumpfabschnitte gefertigt sind, diese Möglichkeit nicht bietet. Denn die Änderung einer solchen als ein Rumpfabschnitt gefertigten Einheit kann nur in engen Grenzen erfolgen, da sich ansonsten eine Änderung der gesamten flugmechanischen Auslegung ergeben würde. Insbesondere würden die Masse und der Gesamtschwerpunkt nicht mehr den ursprünglichen Auslegungsdaten entsprechen. Durch die erforderliche Anpassung der Aerodynamik würde de facto ein neuer Lenkflugkörper geschaffen werden müssen.

[0007] In einem dritten Schritt geht die Erfindung nun von der Überlegung aus, dass sich eine möglichst hohe

Flexibilität des Lenkflugkörpers bezüglich seiner Anpassung an verschiedenste Einsatz-Szenarien erreichen lässt, indem sich von dem bisher üblichen Aufbau eines Lenkflugkörpers aus einzelnen Rumpfabschnitten gelöst wird. Dies geschieht in überraschender Weise dadurch, dass eine die Außenkontur des Lenkflugkörpers bildende, sich entlang einer Längsrichtung erstreckende Flugkörperhülle vorgesehen ist, die zur Aufnahme der einzelnen Einheiten ausgebildet ist. Durch diese Maßnahme wird es nun möglich, die einzelnen Einheiten außerhalb der durch die Aerodynamik des Lenkflugkörpers bedingten engen Regeln auszugestalten. In einem gewissen, im Inneren der Flugkörperhülle befindlichen Ladevolumen können die einzelnen Einheiten mit sich variantenspezifisch unterscheidenden Abmessungen und Massen zu einer Gesamtanordnung zusammengefügt werden, ohne dass dies maßgebliche Änderungen hinsichtlich der Aerodynamik des Lenkflugkörpers zur Folge hätte. Sind dabei wenigstens zwei der Einheiten in Längsrichtung nebeneinander anbringbar, so kann der Gesamtschwerpunkt des Lenkflugkörpers beibehalten werden, obschon sich die einzelnen Varianten der jeweiligen Einheit in ihrer Gesamtmasse bzw. in ihrer Massenverteilung voneinander unterscheiden. Denn es kann beispielsweise die Masse einer Einheit, wie beispielsweise der Nutzlasteinheit, in eine Masse einer anderen Einheit, wie beispielsweise der Antriebseinheit, umgelagert werden. Auf diese Weise bleibt sowohl die Gesamtmasse des Lenkflugkörpers als auch dessen Gesamtschwerpunkt unabhängig von einem Austausch einzelner Einheiten im Wesentlichen unverändert.

[0008] Die aerodynamische Auslegung des Lenkflugkörpers bleibt somit erhalten. Gewisse Änderungen des Flugverhaltens, bedingt durch ein geändertes Massenträgheitsmoment, können bei Bedarf leicht durch angepasste Reglereinstellungen kompensiert werden.

[0009] Der beschriebene Lenkflugkörper weist gegenüber einem herkömmlichen Lenkflugkörper eine erheblich höhere Modularität auf, die insbesondere durch standardisierte Schnittstellen innerhalb des Gesamtsystems unterstützt werden kann. Mit dem angegebenen Lenkflugkörper kann somit hochflexibel auf unterschiedliche Missionsanforderungen bzw. Einsatz-Szenarien reagiert werden.

[0010] Der beschriebene, eine hohe Modularität aufweisende Lenkflugkörper kann insbesondere als ein leichter und kleiner Lenkflugkörper mit einer Länge von weniger als 2 m und mit einer Gesamtmasse von weniger als etwa 70 kg ausgelegt sein. Derartige kleine Flugkörper sind derzeit in aller Regel auf einen eng umrissenen Einsatzzweck ausgelegt. Änderungen in der Zuladung führen unmittelbar zu einer Neuauslegung in Bezug auf die Aerodynamik und die Regelung. Die Missionsprofile können hinsichtlich eines möglichst intelligenten Anfluges nicht variiert werden. Die Antriebseinheiten derartiger heutiger Lenkflugkörper sind nur für einen mehr oder weniger direkten Angriff auf das Ziel ausgelegt. Durch die hohe Modularität des angegebenen Lenkflugkörpers

können nun beispielsweise als Nutzlasteinheiten verschiedene Wirksysteme zum Einsatz kommen. Diese können beispielsweise gerichtete und ungerichtete Sprengköpfe unterschiedlicher Stärke, wie auch nichtletale Wirksysteme umfassen. Diese Wirksysteme sind naturgemäß unterschiedlich hinsichtlich Geometrie, Masse und Schwerpunkt, so dass deren Austausch bei herkömmlichen Lenkflugkörpern nicht möglich gewesen ist.

[0011] Darüber hinaus kann ein leichter Lenkflugkörper gegebenenfalls bei Bedarf auch manuell gehandhabt werden und unter Ausnutzung der Geländebeschaffenheit sensor- oder GPS-gestützt autonom ins Ziel gelenkt werden. GPS steht dabei für ein satellitengestütztes Global-Positioning-System. Ebenfalls kann ein Missionsabbruch oder eine Missionsänderung durch den Bediener noch während des Fluges ermöglicht werden, wenn beispielsweise mittels der Sensorik im Lenkflugkörper ein höherwertiges Ziel entdeckt wurde oder wenn nach Abschuss erkannt wird, dass der Angriff nicht sinnvoll ist.

[0012] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Antriebseinheit und die Nutzlasteinheit nebeneinander in der Flugkörperhülle anbringbar. Diese Ausgestaltung bietet sich an, da häufig verschiedene Wirksysteme bei unterschiedlichen Einsatz-Szenarien oder Zielen eingesetzt werden müssen. Die Wirksysteme sind dabei hinsichtlich ihrer Geometrien und Massen zueinander verschieden. Die spezifische Anordnung der Nutzlasteinheit neben der Antriebseinheit ermöglicht es jedoch, die verschiedenen Varianten in den Lenkflugkörper zu integrieren, ohne dass sich dessen Gesamtschwerpunkt ändern würde. Beispielsweise wird zur Bekämpfung eines gepanzerten Fahrzeuges ein entsprechend großer Gefechtskopf benötigt. Nicht letale Wirkmittel hingegen sind eher kleiner und leichter.

[0013] Wird die Nutzlasteinheit demnach im Gesamtschwerpunkt angeordnet, so differiert die Gesamtschwerpunktlage des Lenkflugkörpers nicht oder nur unwesentlich in Abhängigkeit der Nutzlast. Auswirkungen der trotzdem vorhandenen Masseunterschiede können beispielsweise von einem Flugregler leicht kompensiert werden.

[0014] Da die Antriebseinheit in aller Regel den überwiegenden Teil der Länge eines Lenkflugkörpers einnimmt, wird durch die Anordnung der Nutzlasteinheit neben der Antriebseinheit zudem die Baulänge des Lenkflugkörpers reduziert. Trotz gegenüber einem herkömmlichen Lenkflugkörper komplexer Geometrie baut der vorliegend beschriebene Lenkflugkörper insgesamt kompakt.

[0015] Die Anordnung der Nutzlasteinheit neben der Antriebseinheit bietet zudem den Vorteil einer ungestörten Wirkrichtung. So braucht beispielsweise eine als Nutzlast eingesetzte Hohlladung nicht erst die eigene Sensoreinheit bzw. Sensorik durchzuschlagen, die bei einem herkömmlichen Lenkflugkörper in Längsrichtung vor der Nutzlasteinheit angeordnet ist. Vorliegend hingegen ist die Nutzlasteinheit quer zur Längsrichtung gegenüber der Sensoreinheit seitlich versetzt.

[0016] Zweckmäßigerweise ist wenigstens eine der Einheiten als ein austauschbares Modul ausgebildet. Dabei gestattet die Modulbauweise einen leichten Austausch der verschiedenen Varianten der jeweils vorgesehenen Einheiten. Insbesondere können hierbei die verschiedenen Varianten mit einheitlichen Schnittstellen elektrischer und/oder mechanischer Art versehen sein, so dass sich sowohl ein leichter Einbau in den Lenkflugkörper als auch ein leichter Austausch zweier Module ergibt. Insbesondere kann es auch vorgesehen sein, die Module mit Schnittstellen zueinander zu versehen, so dass gegebenenfalls auch mehrere Einheiten leicht zusammengefügt werden können.

[0017] Bevorzugterweise sind die austauschbaren Module derart ausgebildet und in der Lenkkörperhülle derart anordenbar, dass die Lage des Gesamtschwerpunktes bei einem Modulaustausch im Wesentlichen konstant bleibt. Beispielsweise können die einzelnen Einheiten so ausgestaltet sein, dass eine Verschiebung gegenüber der Lenkflugkörperhülle und gegenüber weiteren Einheiten, insbesondere in Längsrichtung, ermöglicht ist. Auch können für verschiedene, wiederkehrende Einsatz-Szenarien die Einheiten insgesamt so gewählt sein, dass sie sich zwar variantenspezifisch hinsichtlich ihrer Geometrie und Masse unterscheiden, jedoch zu der jeweils benötigten Gruppe zusammengestellt eine einheitliche Masseverteilung sowie einheitliche Masse aufweisen.

[0018] Je nach Missionsauftrag ist die Sensoreinheit bevorzugt als ein, insbesondere in Modulbauweise gefertigter, elektrooptischer, Infrarot- Radar- oder Ladar-Suchkopf ausgebildet. Der Suchkopf kann dabei sowohl als starrer als auch als bezüglich der Lenkflugkörperhülle beweglicher Suchkopf ausgebildet sein. Der Lenkflugkörper ist somit in der Lage, je nach Auswahl der entsprechenden Sensoreinheit das Ziel direkt zu detektieren und anzufliegen oder durch Erfassung geländespezifischer Eigenschaften einen vorgegebenen Zielflug auszuführen. Insbesondere kann die Sensoreinheit auch mit einer GPS-Navigation ausgestattet sein, so dass auch eine satellitengestützte Mission ermöglicht ist.

[0019] Für einen Missionsabbruch bei Erkennen eines übergeordneten Ziels oder im Falle eines Fehlabschlusses ist die Sensoreinheit weiter vorteilhaft fernsteuerbar ausgebildet. Durch eine derartige Fernsteuerbarkeit kann der Lenkflugkörper insbesondere durch eine Bedienperson manuell ins Ziel geführt werden oder im Falle eines Missionsabbruchs zurückgeholt werden.

[0020] Zur eigenen Deckung des Lenkflugkörpers ist es gegebenenfalls notwendig, während der gesamten Mission in geringer Höhe fliegen zu können. Auch ist dies notwendig, um beispielsweise ein zwischen Häuserschluchten verborgenes Ziel zu bekämpfen. Falls der Lenkflugkörper über längere Zeit in geringen Höhen operieren soll, ist ein Antriebssystem nötig, das während der gesamten Flugdauer Schub liefert. Um die erforderlichen Brennzeiten zu erreichen, ist gegebenenfalls eine Auslegung des Triebwerks notwendig.

[0021] Je nach Missionsauftrag und insbesondere in Abhängigkeit von der zurückzulegenden Flugstrecke und der gewünschten Fluggeschwindigkeit sind als verschiedene Varianten der Antriebseinheit vorteilhafterweise ein Turbinentriebwerk, ein Feststofftriebwerk oder ein Geltriebwerk vorgesehen. Insbesondere für einen leichten Lenkflugkörper kann ein Mikroturbinen-Triebwerk vorgesehen sein, wie es beispielsweise aus dem Modellbau bekannt ist. Als ein Feststofftriebwerk bietet sich insbesondere bei kleinen Flugkörperabmessungen ein so genanntes Stirnbrenner-Triebwerk an.

[0022] Bevorzugt ist die Antriebseinheit in etwa zentral anzuordnen, da durch die Antriebseinheit im Wesentlichen die Flugeigenschaften des Lenkflugkörpers bestimmt werden. Diese Ausgestaltung bietet zudem die Möglichkeit, die Treibstoffreduzierung während des Fluges so auszugestalten, dass sich hierdurch der Gesamtschwerpunkt nur unwesentlich verändert.

[0023] Wird als Antriebseinheit ein Turbinentriebwerk vorgesehen, so ist zweckmäßigerweise ein mit dem Turbinentriebwerk verbindbares Kraftstoffmodul umfasst, wobei die Flugkörperhülle zur schwerpunktnahen Aufnahme des Kraftstoffmoduls ausgebildet ist. Hierdurch wird erreicht, dass durch den Verbrauch an Kraftstoff während des Fluges, der dem schwerpunktnah angeordneten Kraftstoffmodul entnommen wird, die Aerodynamik des Lenkflugkörpers nicht durch eine Verlagerung des Gesamtschwerpunkts beeinflusst wird.

[0024] Für einen extrem leichten Lenkflugkörper ist es zweckmäßig, die Triebwerksstruktur des Feststofftriebwerks aus einem Faserverbundwerkstoff, insbesondere aus einem mit Kohlefasern verstärkten Kunststoff, auszuführen. Hierdurch kann die Gesamtmasse des Lenkflugkörpers deutlich reduziert werden. Wie bereits erwähnt, können verschiedene, sowohl letale als auch nichtletale Nutzlasteinheiten für den Lenkflugkörper vorgesehen sein. Als Nutzlasteinheit bietet sich insbesondere eine Hohlladungseinheit oder eine sogenannte HPMW-Einheit an. Ist die Hohlladungs-Einheit neben der Antriebseinheit und somit neben der Sensoreinheit angeordnet, so hat diese eine uneingeschränkte Wirkrichtung in Längsrichtung des Lenkflugkörpers. Als Alternative kann die High-Power-Micro-Wave-Einheit eingesetzt werden, die mittels hochenergetischer Mikrowellenstrahlung insbesondere zu einer Zerstörung von Elektronikkomponenten am Zielort eingesetzt werden kann.

[0025] Auch die Flugkörperhülle ist bevorzugt aus einem Faserverbundwerkstoff, insbesondere aus einem mit Kohlefaser verstärkten Kunststoff gefertigt. Hierdurch lässt sich wiederum die Gesamtmasse des Lenkflugkörpers deutlich reduzieren. Auch dies erhöht seine Einsatzmöglichkeiten.

[0026] Durch die Wahl eines Faserverbundwerkstoffes werden die Komponenten des Lenkflugkörpers hinsichtlich eines hohen Leistungsgewichtes optimiert. Die Reißlängen und die spezifische Steifigkeit eines solchen Werkstoffes ist groß. Insbesondere hinsichtlich der Steifigkeit bieten sich dabei die kohlefaserverstärkten Kunst-

stoffe an. Im Übrigen ist ein Faserverbundwerkstoff zu bevorzugen, da aufgrund der günstigen Formgebungseigenschaften auch komplexe Geometrien für die Lenkflugkörperhülle zu realisieren sind. Wird auch für die Triebwerksstruktur ein Faserverbundwerkstoff verwendet, so besitzt das Triebwerk und insgesamt der Lenkflugkörper ein gewolltes gutmütiges Verhalten im Falle eines Brandes oder eines Beschusses. Durch diese so genannte IM-(Insensitive-Munition) Eigenschaft werden insbesondere Kettenreaktionen an eingelagerter Munition oder eingelagerten Waffen weitestgehend vermieden.

[0027] Dadurch, dass die einzelnen Einheiten des Lenkflugkörpers innerhalb einer Flugkörperhülle angeordnet sind, kann diese zur Minimierung eines Rückstrahlquerschnitts für elektromagnetische Strahlung, insbesondere hinsichtlich einer Radardetektion ausgebildet sein. Bei einem herkömmlichen Lenkflugkörper, der aus einzelnen Rumpfabschnitten zusammengebaut ist, kann eine solche Tarnung nicht erfolgen. Hingegen eignet sich die einheitlich ausgestaltete Flugkörperhülle, die die äußere Hülle des Lenkflugkörpers bildet, zur Ausbildung einer solchen Tarneigenschaft. Dies geschieht beispielsweise dadurch, dass die Flugkörperhülle durch eine Anzahl von Facetten gebildet ist, wobei die Facetten zwar zu einer Reflektion einer ankommenden Zielerfassungsstrahlung führen, jedoch eine Rückstrahlung in Richtung des die Zielerfassungsstrahlung emittierenden Senders vermieden ist. Insbesondere sind derartige Flächengeometrien zu vermeiden, wobei Flächen in einem Winkel von etwa 90° zueinander stehen. Derartige Geometrien reflektieren nach dem Prinzip eines "Katzenauges" auftreffende Strahlung in Richtung des Senders. Zur Erhöhung der Tarneigenschaften ist insbesondere die Antriebseinheit derart ausgestattet, dass sich diese im Wesentlichen innerhalb der Lenkflugkörperhülle befindet.

[0028] Zur Erhöhung der Modularität und Flexibilität des Lenkflugkörpers weist die Flugkörperhülle weiter bevorzugt einen Aufnahmeraum zur in Längsrichtung verlagerbaren Aufnahme der Einheiten auf. Wie erwähnt, ist der Flugkörper in einer günstigen Ausgestaltung als ein so genannter Leichtflugkörper ausgestaltet und weist eine Gesamtmasse von weniger als 70 kg, insbesondere zwischen 50 und 60 kg, auf. Der Lenkflugkörper hat hierbei insbesondere eine Gesamtlänge von weniger als 2 m.

[0029] Um die Flexibilität des Lenkflugkörpers hinsichtlich unterschiedlicher Einsatz-Szenarien und Missionsaufträgen weiter zu erhöhen, ist vorteilhafterweise die Lenkflugkörperhülle zur Befestigung von in Modulbauweise gefertigten Tragflächen ausgebildet. Durch verschiedene Varianten der Tragflächen kann flexibel auf verschiedene Missionsaufträge reagiert werden. Zweckmäßigerweise sind dabei die Tragflächen einziehbar ausgestaltet.

[0030] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 schematisch einen Querschnitt durch einen Lenkflugkörper mit einer die Außenkontur bil-

- denden Flugkörperhülle,
 Fig. 2 schematisch in teilweise transparenter Darstellung eine alternative Ausgestaltung eines Lenkflugkörpers gemäß Fig. 1,
 Fig. 3 eine Aufsicht auf den Lenkflugkörper gemäß Fig. 1 und
 Fig. 4 eine Frontalansicht des Lenkflugkörpers gemäß Fig. 1.

[0031] In Fig. 1 ist schematisch in einem Querschnitt ein Lenkflugkörper 1 dargestellt, der eine die Außenkontur bildende Flugkörperhülle 3 aufweist. Die aus einem mit Kohlefasern verstärkten Kunststoff gefertigte Flugkörperhülle 3 erstreckt sich entlang einer Längsrichtung 4 und ist zur Aufnahme einer Sensoreinheit 5, einer Antriebseinheit 7 und einer Nutzlasteinheit 8 ausgebildet. Die einzelnen Einheiten 5, 7 und 8 sind jeweils in Modulbauweise in einsatzspezifischen Varianten gefertigt und mittels Standardschnittstellen für einen raschen Austausch innerhalb der Flugkörperhülle 3 ausgebildet. Am Ende des Lenkflugkörpers 1 befindet sich zur Flugstabilisierung ein Leitwerk 9, welches als ein Teil der Flugkörperhülle 3 ausgebildet ist.

[0032] Die Sensoreinheit 5 befindet sich in der Spitze des Lenkflugkörpers 1 und ist als ein Infrarot-Suchkopf ausgebildet, der beweglich gegenüber der Flugkörperhülle 3 ausgebildet ist. Mittels eines derartigen Infrarot-Suchkopfes kann beispielsweise eine spezifische Geländeform erkannt und daraus der Lenkflugkörper 1 auf einem gewünschten Zielflug gehalten werden.

[0033] Die im Inneren der Flugkörperhülle 3 in einem Aufnahmeraum 10 angeordnete Antriebseinheit 7 ist als ein Feststofftriebwerk 11, insbesondere als ein so genannter Stirnbrenner, ausgebildet. Durch die Integration der Antriebseinheit 7 in das Innere der Flugkörperhülle 3 werden rückstrahleffiziente Flächen vermieden, die beispielsweise zu einer Erhöhung des erkennbaren Radarquerschnitts führen. Die Flugkörperhülle 3 ist insgesamt zu einer Minimierung eines Radarrückstrahlquerschnittes ausgelegt.

[0034] Die Antriebseinheit 7 und die Nutzlasteinheit 8 sind im Aufnahmeraum 10 bezüglich der Längsrichtung 4 nebeneinander angeordnet. Die Nutzlasteinheit 8 ist vorliegend beispielsweise als eine Hohlladung ausgebildet. Man erkennt die nach vorne gerichtete freie Wirkrichtung für die Hohlladung. Gegenüber einem herkömmlichen Lenkflugkörper muss nicht erst die Sensorik 5 durchschlagen werden.

[0035] Es wird ersichtlich, dass durch die Anordnung der Nutzlasteinheit 8 neben der Antriebseinheit 7 eine Geometrie- und Massenvariation beider Einheiten möglich ist, ohne dass sich der Gesamtschwerpunkt S des Lenkflugkörpers 1 verändert. Beispielsweise kann die Geometrie der Nutzlasteinheit 8 bezüglich des Gesamtschwerpunktes symmetrisch in Längsrichtung 4 verändert werden. Auch kann eine Verschiebung des Einzelschwerpunkts, beispielsweise der Nutzlasteinheit 8, durch eine entsprechend gegengerichtete Verschiebung

des Einzelschwerpunkts der Antriebseinheit 7 kompensiert werden. Gleiches gilt auch für die Einzelmassen.

[0036] Der gezeigte Lenkflugkörper 1 weist eine gegenüber herkömmlichen Lenkflugkörpern mit einzelnen Rumpfab schnitten eine wesentlich höhere Flexibilität hinsichtlich variantenspezifischer Ausgestaltungen der einzelnen Einheiten auf. Der Lenkflugkörper 1 kann spezifisch an verschiedene Einsatz-Szenarien oder Missionsaufträge durch entsprechende Auswahl der gewünschten Varianten der Einzeleinheiten angepasst werden.

[0037] Die Sensoreinheit 5 weist weiter ein Fernsteuermodul 13 auf, welches eine benutzerspezifische Ansteuerung des Lenkflugkörpers 1 erlaubt.

[0038] In Fig. 2 ist ein gegenüber Fig. 1 etwas abgewandelter Lenkflugkörper 1' in teilweise transparenter Darstellung gezeigt. Gegenüber dem Lenkflugkörper 1 gemäß Fig. 1 weist der Lenkflugkörper 1' an seiner Spitze als Sensoreinheit 5 nunmehr einen starren Suchkopf 15 auf. Beispielsweise ist dieser als ein Radar-Suchkopf ausgestaltet und dient einem direkten Zielflug. Anstelle des Feststofftriebwerks 11 gemäß Fig. 1 ist in den Flugkörper 1' ein Turbinentriebwerk 16 eingesetzt, welches zwei aus dem Modellbau bekannte Mikroturbinen umfasst. Der Lenkflugkörper 1' ist damit für einen längeren Flugeinsatz mit geringer Geschwindigkeit und in geringer Flughöhe konzipiert. Als Nutzlasteinheit 8 trägt der Lenkflugkörper 1' eine HPMW-Einheit, die nicht letal am Zielort elektronische Komponenten zerstören soll. Etwa in der Nähe des Gesamtschwerpunktes ist weiter ein Kraftstoffmodul 17 angebracht, welches den Kraftstoffvorrat für das Turbinentriebwerk 16 liefert. Dadurch, dass das Kraftstoffmodul 17 etwa in der Nähe des Gesamtschwerpunktes des Lenkflugkörpers 1' angeordnet ist, verändert sich durch den Kraftstoffverbrauch während des Fluges der Gesamtschwerpunkt des Lenkflugkörpers 1' nicht bzw. nur unwesentlich.

[0039] Die Flugkörperhüllen des Lenkflugkörpers 1 und des Lenkflugkörpers 1' sind identisch.

[0040] In Fig. 3 ist in einer Aufsicht der Lenkflugkörper 1 beispielsweise gemäß Fig. 1 gezeigt. Man erkennt nun, dass in die Flugkörperhülle 3 Tragflächen 19 zur Verbesserung der Flugeigenschaften des Lenkflugkörpers 1 eingesetzt sind. Am Ende des Lenkflugkörpers 1 wird wiederum das Leitwerk 9 ersichtlich.

[0041] Es wird weiter erkennbar, dass die Flugkörperhülle 3 zur Minimierung eines Radarrückstrahlquerschnittes ausgebildet ist. Hierzu ist die Flugkörperhülle 3 insgesamt mit einer komplexen Geometrie ausgestaltet und weist im Detail einzelne Facetten 20 auf, die zwar eine Reflektion einer ankommenden Zielerfassungsstrahlung bewirken, wobei jedoch weitgehend eine Reflektion zurück zum Sender vermieden ist. Insbesondere sind durch diese facettenartige Ausgestaltung Flächen vermieden, die zueinander einen Winkel von etwa 90° bilden.

[0042] Dadurch, dass die Flugkörperhülle 3 aus einem kohlefaserverstärkten Kunststoff gefertigt ist, ist dieser

extrem leicht und auch im Falle eines Brandes oder eines Beschusses nur schwer entzündbar.

[0043] In Fig. 4 ist eine Frontalansicht des Lenkflugkörpers 1 gemäß Fig. 1 dargestellt. Man erkennt nun, dass das Leitwerk 9 durch zwei gegeneinander geneigte Flossen gebildet ist, die als Teil der Flugkörperhülle 3 gefertigt sind. Man erkennt weiter die Tragflächen 19 sowie die einzelnen Facetten 20 der Flugkörperhülle 3.

Bezugszeichenliste

[0044]

1,1' Lenkflugkörper
3 Flugkörperhülle
4 Längsrichtung
5 Sensoreinheit
7 Antriebseinheit
8 Nutzlasteinheit
9 Leitwerk
11 Feststofftriebwerk
10 Aufnahmeraum
13 Fernsteuermodul
15 Suchkopf, starr
16 Turbinentriebwerk
17 Kraftstoffmodul
19 Tragflächen
20 Facetten

S Gesamtschwerpunkt

Patentansprüche

1. Lenkflugkörper (1,1') mit einer Sensoreinheit (5), mit einer Antriebseinheit (7) und mit einer Nutzlasteinheit (8),
dadurch gekennzeichnet,
dass eine die Außenkontur bildende, sich entlang einer Längsrichtung (4) erstreckende Flugkörperhülle (3) umfasst ist, die zur Aufnahme der Sensoreinheit (5), der Antriebseinheit (7) und der Nutzlasteinheit (8) ausgebildet ist, wobei wenigstens zwei der Einheiten in Längsrichtung (4) nebeneinander anbringbar sind.
2. Lenkflugkörper (1,1') nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Antriebseinheit (7) und die Nutzlasteinheit (8) nebeneinander in der Flugkörperhülle (3) anbringbar sind.
3. Lenkflugkörper (1,1') nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Nutzlasteinheit (8) im Gesamtschwerpunkt (S) angeordnet ist.
4. Lenkflugkörper (1,1') nach einem der vorhergehenden

den Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass wenigstens eine der Einheiten (5, 7, 8) als ein austauschbares Modul ausgebildet ist.

5. Lenkflugkörper (1,1') nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die austauschbaren Module derart ausgebildet und in der Lenkkörperhülle (3) derart anordenbar sind, dass die Lage des Gesamtschwerpunktes (S) bei einem Modulaustausch im Wesentlichen konstant bleibt.
6. Lenkflugkörper (1,1') nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sensoreinheit (5) als ein, insbesondere in Modulbauweise gefertigter, elektrooptischer, Infrarot-, Radar- oder Ladar-Suchkopf ausgebildet ist.
7. Lenkflugkörper (1,1') nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sensoreinheit (5) eine GPS-Navigation umfasst und/oder fernsteuerbar ausgebildet ist.
8. Lenkflugkörper (1,1') nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Antriebseinheit (7) als ein, insbesondere in Modulbauweise gefertigtes, Turbinen-, Feststoff- oder Geltriebwerk ausgebildet ist und/oder dass die Antriebseinheit (7) in etwa zentral angeordnet ist.
9. Lenkflugkörper (1,1') nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Antriebseinheit (7) das Turbinentriebwerk (16) vorgesehen ist, dass ein mit dem Turbinentriebwerk (16) verbindbares Kraftstoffmodul (17) umfasst ist, und dass die Flugkörperhülle (3) zur schwerpunktnahen Aufnahme des Kraftstoffmoduls (17) ausgebildet ist.
10. Lenkflugkörper (1,1') nach einem der Ansprüche 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Triebwerksstruktur des Feststofftriebwerks (11) aus einem Faserverbundwerkstoff, insbesondere aus einem mit Kohlefasern verstärkten Kunststoff, ausgeführt ist.
11. Lenkflugkörper (1,1') nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Nutzlasteinheit (8) als eine, insbesondere in Modulbauweise gefertigte, Hohlladungs- oder HPMW-Einheit ausgebildet ist.

12. Lenkflugkörper (1,1') nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Flugkörperhülle (3) aus einem Faserverbundwerkstoff, insbesondere aus einem mit Kohlefaser verstärkten Kunststoff, gefertigt ist und/oder
5 dass die Flugkörperhülle (3) zur Minimierung eines Rückstrahlquerschnitts für elektromagnetische Strahlung, insbesondere hinsichtlich einer Radarerkennung, ausgebildet ist. 10
13. Lenkflugkörper (1,1') nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Flugkörperhülle (3) einen Aufnahmeraum 15 (10) zur in Längsrichtung verlagerbaren Aufnahme der Einheiten (5, 7, 8) umfasst.
14. Lenkflugkörper (1,1') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 20
dadurch gekennzeichnet,
dass er eine Gesamtmasse von weniger als 70 kg, insbesondere zwischen 50 und 60 kg, aufweist.
15. Lenkflugkörper (1,1') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 25
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lenkflugkörperhülle (3) zur Befestigung von in Modulbauweise gefertigten, insbesondere einziehbaren, Tragflächen (19) ausgebildet ist. 30

35

40

45

50

55

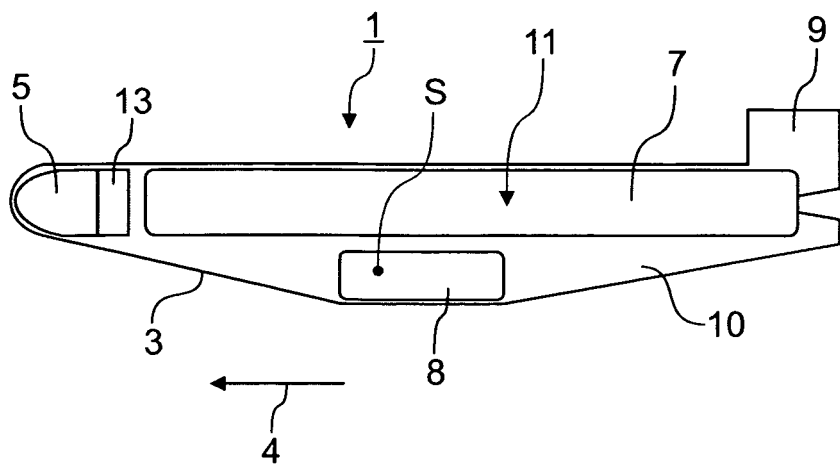


Fig. 1

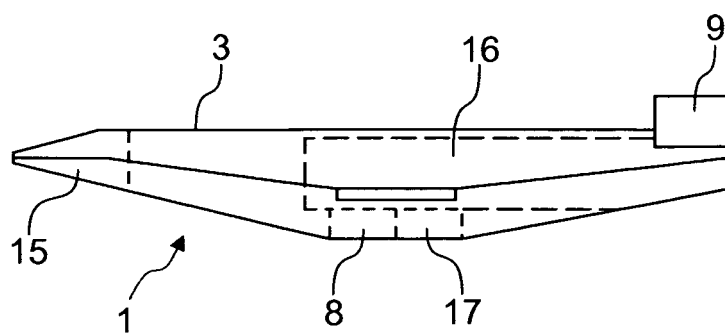


Fig. 2

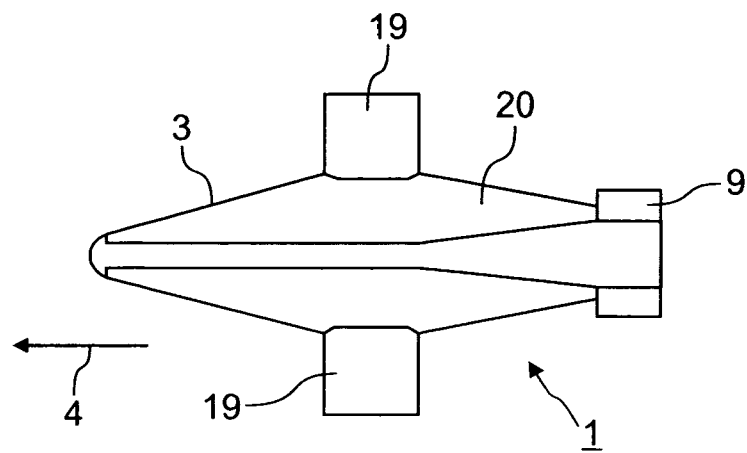


Fig. 3

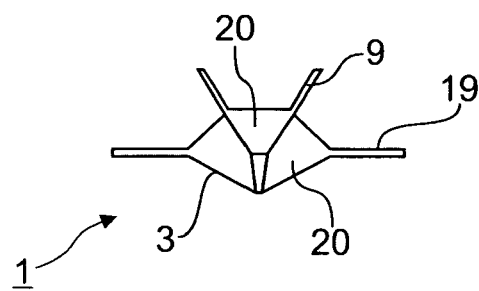


Fig. 4