



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 021 112 B3** 2008.07.31

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 021 112.2**

(22) Anmeldetag: **05.05.2007**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **31.07.2008**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F42B 15/00** (2006.01)

**F41G 7/30** (2006.01)

**F42B 12/00** (2006.01)

Innerhalb von drei 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:

**LFK-Lenkflugkörpersysteme GmbH, 85716  
Unterschleißheim, DE**

(72) Erfinder:

**Engel, Jürgen, Dr., 82178 Puchheim, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

**DE 198 28 644 C2**

**DE 37 34 758 A1**

**DE60 2005 000222 T2**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Vergrößerung des Aufklärungsradius eines Kampfhubschraubers, sowie Aufklärungsflugkörper und Kampfhubschrauber zur Durchführung des Verfahrens**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vergrößerung des Aufklärungsradius eines Kampfhubschraubers (10, 12), bei dem ein unbemannter Aufklärungsflugkörper (14, 16) im Kampfhubschrauber (10, 12) mitgeführt wird. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Aufklärungsflugkörper (14, 16) im Einsatzgebiet aus dem fliegenden Kampfhubschrauber (10, 12) gestartet wird, und von dem Aufklärungsflugkörper (14, 16) gesammelte Aufklärungsdaten an den Kampfhubschrauber (10, 14) übermittelt werden.



14

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vergrößerung des Aufklärungsradius eines Kampfhubschraubers gemäß dem Anspruch 1 sowie einen Aufklärungsflugkörper und einen Kampfhubschrauber gemäß der im Oberbegriff der Ansprüche 11 und 15 angegebenen Art zur Durchführung des Verfahrens.

**[0002]** Heutige Kampfhubschrauber sind teure Geräte (ca. 40 bis 50 Mio. Dollar/Stück) mit einer Vielzahl von komplexen Systemen an Bord. Sie stehen damit fast auf der selben Stufe wie Starrflügler. Trotz günstiger Signaturen und hoher Feuerkraft sind sie aber im Einsatz stark bedroht. Die DE 37 34 758 A1 zeigt einen Kampfhubschrauber in einem typischen Feuerkraft. Zur Minimierung von eigenen Verlusten und zur Steigerung der Rückkehrwahrscheinlichkeit wird daher angedacht, Kampfhubschrauber im Einsatz von unbemannten Flugkörpern, UAVs (unmanned aerial vehicles) begleiten zu lassen (manned-unmanned teaming). Diese fliegen dem Kampfhubschrauber voraus und können so den Flugpfad – voraufklären, bzw. im Einsatzgebiet mögliche Ziele aufklären, ohne dass der Hubschrauber seine Deckung verlassen muss. Die DE 60 2005 000 222 T2 zeigt einen unbemannten Flugkörper zur geländeaufklärung. Erste Untersuchungen haben gezeigt, dass eine solche Kombination von bemannten und unbemannten Systemen grundsätzlich möglich und zielführend ist. Das US Army Aviation Applied Technology Directorate (AATDA) führte im Juli 2000 im Rahmen des Airborne Manned-Unmanned System Technology (AMUST) Programms einen Testflug durch, bei dem ein Hunter UAV von einer Bodenstation aus gestartet wurde. Anschließend wurde die Führung des UAVs an einen AH-64D Apache Kampfhubschrauber übertragen. Dadurch konnte dieser unter anderem bis zu 30 km entfernte Ziel lokalisieren und identifizieren. Die DE 138 26 644 C2 zeigt die Führung eines Flugkörpers durch einen Kampfhubschrauber. Ähnliche Untersuchungen gab es 2001 in Frankreich. Dabei wurde die Kombination eines Cougar Horizon Helicopters und eines Hunter UAVs im Auftrag des französischen Verteidigungsministeriums (DGA) untersucht.

**[0003]** Der Einsatz derartiger unbemannter Flugkörper als Aufklärungsdrohnen, deren Start von Launchern am Boden aus erfolgt, setzt aber voraus, dass im Einsatzgebiet des Kampfhubschraubers entsprechende Startplattformen zur Verfügung stehen oder dass die Reichweite und die Geschwindigkeit der Drohnen mindestens so hoch ist wie die des Kampfhubschraubers. Beide Voraussetzungen sind aber operationell nur schwer zu erfüllen.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, unter Vermeidung der genannten Nachteile ein Verfahren zur Vergrößerung des Aufklärungsradius ei-

nes Kampfhubschraubers zur Verfügung zu stellen.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

**[0006]** Die Unteransprüche 2 bis 10 bilden vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens.

**[0007]** Der Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zugrunde, einen Aufklärungsflugkörper und einen Kampfhubschrauber gemäß der im Oberbegriff der Ansprüche 11 und 15 angegebenen Art derart weiterzubilden, dass eine einfache und sichere Durchführung des Verfahrens zur Vergrößerung des Aufklärungsradius gewährleistet ist.

**[0008]** Diese Aufgabe wird für den Aufklärungsflugkörper durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 11 und für den Kampfhubschrauber durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 15 in Verbindung mit ihren Oberbegriffsmerkmalen gelöst.

**[0009]** Die Unteransprüche 12 bis 14 bilden vorteilhafte Weiterbildungen des Aufklärungsflugkörpers und der Unteranspruch 16 bildet eine vorteilhafte Weiterbildung des Kampfhubschraubers.

**[0010]** Erfindungsgemäß wird bei dem Verfahren zur Vergrößerung des Aufklärungsradius eines Kampfhubschraubers ein unbemannter Aufklärungsflugkörper im Kampfhubschrauber mitgeführt und der Aufklärungsflugkörper wird im Einsatzgebiet aus dem fliegenden Kampfhubschrauber heraus gestartet. Nach Start bzw. Absetzen des Aufklärungsflugkörpers werden die von dem Aufklärungsflugkörper gesammelten Aufklärungsdaten an den Kampfhubschrauber übermittelt.

**[0011]** Durch das erfindungsgemäße Verbringen des Aufklärungsflugkörpers in das Einsatzgebiet und Start des Aufklärungsflugkörpers im Einsatzgebiet vom fliegenden Kampfhubschrauber aus, ist auf eine einfache Art und Weise nunmehr ein Verfahren zur Vergrößerung des Aufklärungsradius eines Kampfhubschraubers zur Verfügung gestellt, das keine speziellen Startplattformen im Einsatzgebiet erfordert und zudem keine weiterführenden Anforderungen an den Aufklärungsflugkörper, insbesondere Geschwindigkeit etc., stellt.

**[0012]** Nach einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird der Aufklärungsflugkörper mit Hilfe eines an Bord des Kampfhubschraubers vorhandenen Waffensystems/Launchers gestartet. Der Start des Aufklärungsflugkörpers mit Hilfe eines an Bord des Kampfhubschraubers vorhandenen Waffensystems/Launchers erweist sich als besonders vorteilhaft, da hierdurch kostspielige Nachrü-

tungen des Kampfhubschraubers nicht erforderlich sind.

**[0013]** Vorzugsweise wird der Aufklärungsflugkörper in seiner Startphase von mindestens einem am Aufklärungsflugkörper angebrachten Booster unterstützt. Die Unterstützung des Aufklärungsflugkörpers in seiner Startphase mittels mindestens eines Boosters hat den Effekt, dass ein sicherer Abgang des Aufklärungsflugkörpers vom Kampfhubschrauber gewährleistet ist.

**[0014]** Vorzugsweise wird der Aufklärungsflugkörper von dem Kampfhubschrauber aus gesteuert. Denkbar ist aber auch, dass der Aufklärungsflugkörper eine vorgegebene, d. h. vorprogrammierte Aufklärungsrouten abfliegt.

**[0015]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird der Aufklärungsflugkörper nach Beendigung einer Aufklärungsmission gezielt zerstört. Dies hat den Effekt, dass eine Bergung und Auswertung des Aufklärungsflugkörpers durch Dritte verhindert wird.

**[0016]** In vorteilhafter Weise wird dabei der Aufklärungsflugkörper nach Beendigung seiner Aufklärungsmission als ein Kamikaze-Flugkörper zur Zerstörung weiterer Ziele eingesetzt. Die Verwendung des Aufklärungsflugkörpers als Kamikaze-Flugkörper erweist sich als vorteilhaft, da hierdurch neben der Zerstörung des Aufklärungsflugkörpers auch noch eine aktive Bekämpfung von Zielen ermöglicht ist.

**[0017]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird der Aufklärungsflugkörper nach Beendigung einer Aufklärungsmission wiedergewonnen. Durch eine erfolgreiche Wiedergewinnung des Aufklärungsflugkörpers nach Beendigung einer Aufklärungsmission ist eine kostengünstige Mehrfach-Verwendung des kompletten Aufklärungsflugkörpers oder einzelner Subkomponenten ermöglicht.

**[0018]** Hierzu ist vorgesehen, dass der Aufklärungsflugkörper nach Beendigung einer Aufklärungsmission einen vorher fest vorprogrammierten Sammelplatz anfliegt, auf diesem Sammelplatz zerstörungsfrei landet und anschließend durch eigene Kräfte von diesem Sammelplatz wieder geborgen wird.

**[0019]** Denkbar ist auch, dass zur Wiedergewinnung des Aufklärungsflugkörpers dieser nach Beendigung seiner Aufklärungsmission von dem Kampfhubschrauber während des Flugs wieder aufgenommen wird.

**[0020]** Der unbemannte Aufklärungsflugkörper zur Durchführung des Verfahrens umfasst in bekannter Art und Weise einen Rumpf mit Auftriebsflächen und einen Antrieb, eine Sensorik zu Datenerfassung, ins-

besondere in Form von TV- und IR-Kameras, Mittel zur Positionsbestimmung sowie Mittel zur Datenkommunikation mit dem Kampfhubschrauber. Erfindungsgemäß ist der Aufklärungsflugkörper kompatibel zu bekannten Waffensystemen/Launchern ausgebildet, so dass der Aufklärungsflugkörper mit Hilfe dieser bekannten und bereits an Bord eines Kampfhubschraubers vorhandenen Waffensysteme/Launchern gestartet werden kann.

**[0021]** Die erfindungsgemäße kompatible Ausbildung des Aufklärungsflugkörpers zu bekannten, an Bord des Kampfhubschraubers befindlichen Waffensystemen/Launchern erweist sich als besonders vorteilhaft, da am Hubschrauber selbst nahezu keine Hardware-Modifikationen erforderlich sind und somit eine kostengünstige Nachrüstung von Kampfhubschraubern ermöglicht ist.

**[0022]** Vorzugsweise weist der Aufklärungsflugkörper einen integrierten Fallschirm auf. Der Fallschirm erweist sich als vorteilhaft, da hierdurch auf eine einfache Art und Weise eine zerstörungsfreie Landung des Flugkörpers, z. B. nach Anfliegen eines vorher bestimmten Sammelplatzes, ermöglicht ist.

**[0023]** Nach einer weiteren vorteilhaften Ausbildung des Aufklärungsflugkörpers weist dieser mindestens einen Booster auf. Das Vorsehen eines Boosters hat den Effekt, dass ein sicherer Abgang des Aufklärungsflugkörpers vom Kampfhubschrauber gewährleistet ist.

**[0024]** Vorzugsweise weist der Aufklärungsflugkörper eine spezielle Codierung auf. Dies führt dazu, dass das Waffensystem/Launcher den Aufklärungsflugkörper selbsttätig erkennt und angepasst reagieren kann, wie z. B. unterschiedliche Ansteuerung durch die Launcher Interface Elektronik.

**[0025]** Der Kampfhubschrauber zur Durchführung des Verfahrens umfasst in bekannter Art und Weise ein Waffensystem/Launcher zum Abschuss von Flugkörpern bzw. Munition sowie Kommunikationsmittel zur Datenkommunikation mit einem Aufklärungsflugkörper. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Mittel zur Datenkommunikation mit dem Aufklärungsflugkörper in/am Waffensystem/Launcher angeordnet sind.

**[0026]** Die Anordnung der Mittel zur Datenkommunikation am Waffensystem/Launcher erweist sich als besonders vorteilhaft, da hierdurch die am Kampfhubschrauber vorzunehmenden Änderungen auf ein Minimum beschränkt sind und sich zudem das Aufklärungssystem relativ leicht, d. h. zusammen mit dem Waffensystem, auf eine andere Trägerplattform portieren lässt.

**[0027]** Vorzugsweise umfasst der Kampfhubschrau-

ber zudem ein Multifunktionsdisplay zum Darstellen der Position und eventuell der Fluglage des Aufklärungsflugkörpers, sowie zum Auswählen von Sonderbefehlen, wie z. B. Missionsabbruch; ein Display zur Darstellung der übermittelten Sensorbilder des Aufklärungsflugkörpers; und ein bis zwei Joysticks zum Steuern des Aufklärungsflugkörpers und zum Ausrichten seiner Onboard-Sensorik.

**[0028]** Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit dem in der Zeichnung "dargestellten Ausführungsbeispiel.

**[0029]** Die Erfindung wird im Folgenden an Hand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

**[0030]** In der Beschreibung, in den Patentansprüchen, in der Zusammenfassung und in der Zeichnung werden die in der unten aufgeführten Liste der Bezugszeichen verwendeten Begriffe und zugeordnete Bezugszeichen verwendet.

**[0031]** In der Zeichnung zeigt:

**[0032]** [Fig. 1](#) den Einsatz eines Aufklärungsflugkörpers vom Kampfhubschrauber Tiger.

**[0033]** [Fig. 1](#) zeigt mehr oder minder schematisch ein mögliches Einsatzszenario für das erfindungsgemäße Verfahren.

**[0034]** Ein erster und ein zweiter Kampfhubschrauber **10**, **12** vorliegend vom Typ Tiger in der Version UHT der Deutschen Bundeswehr, befinden sich in einem Einsatzgebiet.

**[0035]** Der Kampfhubschrauber Tiger in der Version UHT der Deutschen Bundeswehr besitzt das Waffensystem PARS 3-LR. Zu dem Waffensystem PARS 3-LR gehören unter anderem bis zu zwei Werfer, die jeweils bis zu vier Munitionen aufnehmen können.

**[0036]** Die beiden Kampfhubschrauber **10**, **12** haben bei ihrem Flug in das Einsatzgebiet jeweils Aufklärungsflugkörper **14**, **16** an Bord mitgeführt, die jeweils kompatibel zu dem an Bord der beiden Kampfhubschrauber **10**, **12** befindlichen Waffensystem PARS 3-LR ausgebildet sind. Zudem sind an dem Waffensystem die erforderliche Infrastruktur für den Non-Line-of-Sight Datenlink (Sender, Empfänger, Antenne) untergebracht.

**[0037]** Die beiden Aufklärungsflugkörper **14**, **16**, die sich vorliegend bereits jeweils auf einer Aufklärungsmission befinden, stehen in Datenkontakt zu ihren Kampfhubschraubern **10**, **12**.

**[0038]** Der Start der Aufklärungsflugkörper **14**, **16** erfolgte nach Erreichen des Einsatzgebietes aus dem fliegenden Kampfhubschraubern **10**, **12** durch das an Bord befindliche Waffensystem PARS 3-LR.

**[0039]** Die Aufklärungsflugkörper **14**, **16** werden vorliegend von den Kampfhubschraubern **10**, **12** gesteuert. Hierzu sind in den Kampfhubschraubern **10**, **12** jeweils noch folgende Baugruppen vorhanden: Multifunktionsdisplay zum Darstellen der Position und eventuell der Fluglage des Aufklärungsflugkörpers **14**, **16** sowie zum Auswählen von Sonderbefehlen, wie z. B. Missionsabbruch; Display für Sensorbilder des Aufklärungsflugkörpers; ein bis zwei Joysticks zum Steuern des Aufklärungsflugkörpers **14**, **16** und zum Ausrichten seiner Onboard-Sensorik.

#### Bezugszeichenliste

<b>10</b>	erster Kampfhubschrauber
<b>12</b>	zweiter Kampfhubschrauber
<b>14</b>	Aufklärungsflugkörper
<b>16</b>	Aufklärungsflugkörper

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Vergrößerung des Aufklärungsradius eines Kampfhubschraubers (**10**, **12**), bei dem – ein unbemannter Aufklärungsflugkörper (**14**, **16**) im Kampfhubschrauber (**10**, **12**) mitgeführt wird, – der Aufklärungsflugkörper (**14**, **16**) im Einsatzgebiet aus dem fliegenden Kampfhubschrauber (**10**, **12**) gestartet wird, und – von dem Aufklärungsflugkörper (**14**, **16**) gesammelte Aufklärungsdaten an den Kampfhubschrauber (**10**, **12**) übermittelt werden.

2. Verfahren zur Vergrößerung des Aufklärungsradius eines Kampfhubschraubers nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufklärungsflugkörper (**14**, **16**) mit Hilfe eines Waffensystem/Launchers des Kampfhubschraubers (**10**, **12**) gestartet wird.

3. Verfahren zur Vergrößerung des Aufklärungsradius eines Kampfhubschraubers nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufklärungsflugkörper (**14**, **16**) in seiner Startphase von mindestens einem am Aufklärungsflugkörper (**14**, **16**) angebrachten Booster unterstützt wird.

4. Verfahren zur Vergrößerung des Aufklärungsradius eines Kampfhubschraubers nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufklärungsflugkörper (**14**, **16**) von dem Kampfhubschrauber (**10**, **12**) aus gesteuert wird.

5. Verfahren zur Vergrößerung des Aufklärungsradius eines Kampfhubschraubers nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass dem

Aufklärungsflugkörper (**14, 16**) eine Aufklärungsrouten vorgegeben/vorprogrammiert wird.

6. Verfahren zur Vergrößerung des Aufklärungsradius eines Kampfhubschraubers nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufklärungsflugkörper (**14, 16**) nach Beendigung einer Aufklärungsmission zerstört wird.

7. Verfahren zur Vergrößerung des Aufklärungsradius eines Kampfhubschraubers nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufklärungsflugkörper (**14, 16**) nach Beendigung einer Aufklärungsmission als ein Kamikaze-Flugkörper eingesetzt wird.

8. Verfahren zur Vergrößerung des Aufklärungsradius eines Kampfhubschraubers nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufklärungsflugkörper (**14, 16**) nach Beendigung einer Aufklärungsmission wiedergewonnen wird.

9. Verfahren zur Vergrößerung des Aufklärungsradius eines Kampfhubschraubers nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufklärungsflugkörper (**14, 16**) nach Beendigung der Aufklärungsmission einen Sammelplatz anfliegt, an dem Sammelplatz zerstörungsfrei landet und dort wieder geborgen wird.

10. Verfahren zur Vergrößerung des Aufklärungsradius eines Kampfhubschraubers nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufklärungsflugkörper (**14, 16**) nach Beendigung der Aufklärungsmission von dem Kampfhubschrauber (**10, 12**) während des Flugs wieder aufgenommen wird.

11. Unbemannter Aufklärungsflugkörper zur Durchführung des Verfahrens, umfassend  
 – einen Rumpf mit Auftriebsflächen und einem Antrieb,  
 – eine Sensorik zur Datenerfassung, insbesondere in Form von TV- und IR-Kamera,  
 – Mittel zur Positionsbestimmung, sowie  
 – Mittel zur Datenkommunikation mit dem Kampfhubschrauber, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufklärungsflugkörper (**14, 16**) kompatibel zu bekannten Waffensystemen/Launchern ausgebildet ist, sodass der Aufklärungsflugkörper mit Hilfe dieser bekannten Waffensysteme/Launcher startbar ist.

12. Unbemannter Aufklärungsflugkörper nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufklärungsflugkörper (**14, 16**) einen integrierten Fallschirm aufweist.

13. Unbemannter Aufklärungsflugkörper nach den Ansprüchen 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufklärungsflugkörper (**14, 16**) mindestens eine Booster aufweist.

14. Unbemannter Aufklärungsflugkörper nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufklärungsflugkörper (**14, 16**) eine Codierung aufweist.

15. Kampfhubschrauber zur Durchführung des Verfahrens, mit einem Waffensystem/Launcher zum Abschuss von Flugkörpern, sowie Kommunikationsmittel zur Datenkommunikation mit einem Aufklärungsflugkörper (**14, 16**), dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Datenkommunikation in/am Waffensystem/Launcher angeordnet sind.

16. Kampfhubschrauber nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Kampfhubschrauber (**10, 12**) ein Multifunktionsdisplay zum Darstellen der Position und eventuell der Fluglage des Aufklärungsflugkörpers, sowie zum Auswählen von Sonderbefehlen, insbesondere Missionsabbruch; ein Display für Sensorbilder des Aufklärungsflugkörpers; und mindestens einen Joystick zum Steuern des Aufklärungsflugkörpers und zum Ausrichten der On-board-Sensorik des Aufklärungsflugkörpers umfasst.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

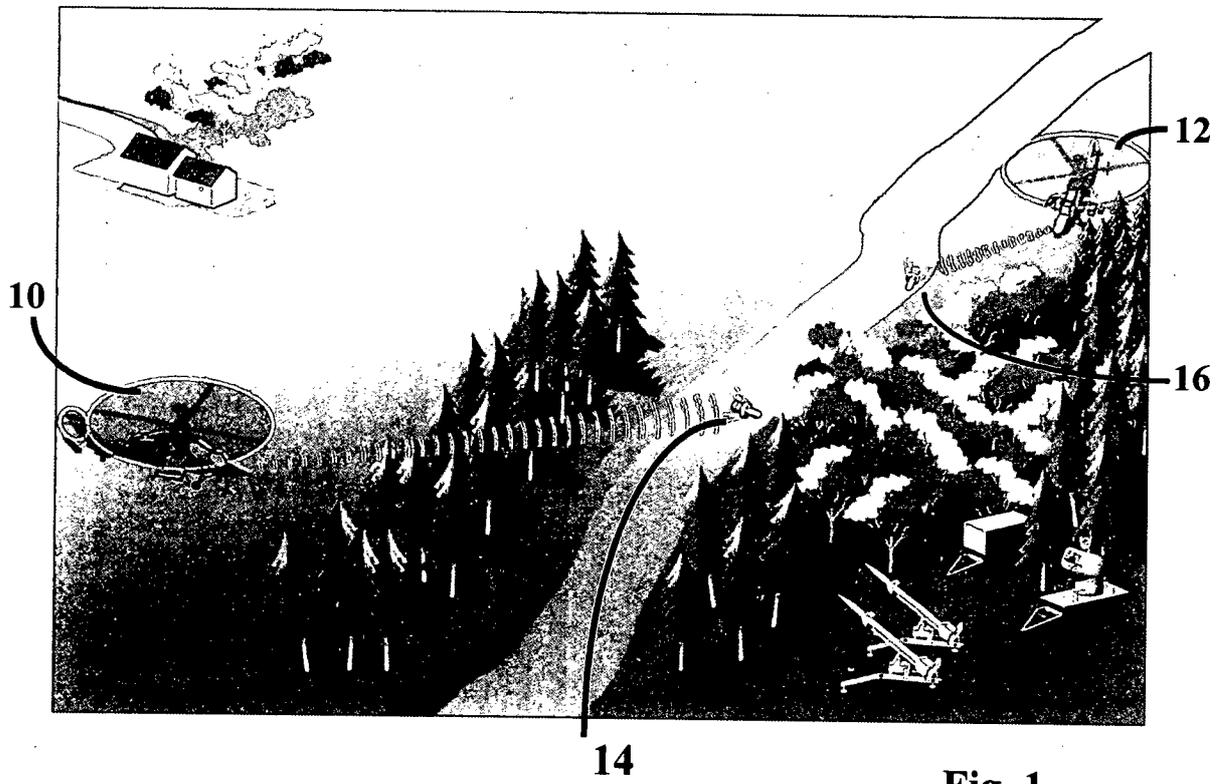


Fig. 1