

(19)



(11)

EP 1 990 600 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.11.2008 Patentblatt 2008/46

(51) Int Cl.:
F42D 5/045^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08008564.0**

(22) Anmeldetag: **07.05.2008**

(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 MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(71) Anmelder: **Sturm, Günter**
78234 Engen (DE)

(72) Erfinder: **Sturm, Günter**
78234 Engen (DE)

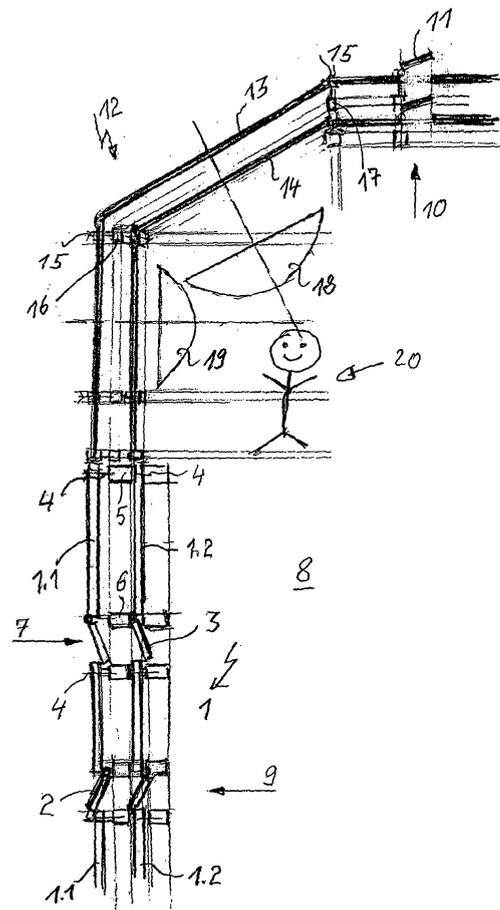
(74) Vertreter: **Weiss, Peter**
Dr. Weiss & Arat
Zeppelinstrasse 4
78234 Engen (DE)

(30) Priorität: **07.05.2007 DE 102007021822**

(54) **Sicherheitssystem gegen schädliche Druckwellen bei militärischen Einrichtungen wie Radarabdeckungen und Panzerungen**

(57) Bei einem Sicherungssystem zum Schutz von durch Sprengkräfte hervorgerufenen Druckwellen gefährdeter Abdeckungen, Panzerungen, insbesondere Glas- oder Kunststoffkuppeln, z. B. zum Abdecken von Radaranlagen bei militärischen Einrichtungen, sind mindestens in einem Bereich der Abdeckungen Pufferzonen vorgesehen, die bei einem plötzlichen Auftreten der durch Sprengkräfte hervorgerufenen Druckwellen einen Druckausgleich zwischen dem jeweiligen Innenraum der Abdeckung und deren Umgebung sicherstellen.

Fig. 1



EP 1 990 600 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sicherheitssystem zum Schutz von durch Sprengkräfte hervorgerufenen Druckwellen gefährdeter Abdeckungen, Panzerungen, insbesondere Glas- oder Kunststoffkuppeln oder dgl., wie zum Abdecken von Radaranlagen bei militärischen Einrichtungen und Fahrzeugen auf dem Land, zu Wasser und in der Luft.

[0002] Radaranlagen sind bekanntlich Einrichtungen, die mit Hilfe von Radiowellen Gegenstände aufspüren und orten sowie ihren Bewegungszustand ermitteln können. Der Vorteil gegenüber optischen und akustischen Ortungsverfahren liegt in der Fähigkeit von Radiowellen, durch Nebel, Wolken und Rauch zu dringen, sowie in ihrer großen Reichweite bis 500 km. Neben militärischen Zwecken dient heute die Radartechnik vor allem der Verkehrssicherung in der Luft, auf See und zu Lande, sowie wetterkundlichen Untersuchungen.

[0003] Insbesondere bei militärischen Einrichtungen, wie bei der Marine oder bei gepanzerten Flug- und Fahrzeugen sind die dabei eingesetzten Radaranlagen meistens durch spezielle Abdeckungen geschützt, und zwar vorzugsweise durch Glas- oder Kunststoffkuppeln, da diese Materialien gegenüber der Radarwellen neutral sind, d. h. diese nicht ablenken oder beugen, was bei einer Abdeckung aus Metall der Fall wäre.

[0004] Auf der anderen Seite sind derartige Abdeckungen aus Glas- oder Kunststoff anfälliger gegen Bruch, und zwar insbesondere wenn durch Sprengkräfte hervorgerufene Druckwellen auf diese einwirken. Das können Sprengauswirkungen von außen oder innen sein.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein geeignetes Sicherheitssystem zum Schutz von durch Sprengkräfte hervorgerufenen Druckwellen gefährdeter Abdeckungen, insbesondere zum Schutz von Glas- oder Kunststoffkuppeln oder dgl. für Radaranlagen und gepanzerten Fahrzeugen bei militärischen Einrichtungen zu schaffen, welches die Gefahr einer möglichen Zerstörung z. B. durch Beschuss derartiger Abdeckungen reduziert bzw. minimiert.

[0006] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe vorteilhaft dadurch gelöst, dass mindestens in einem Bereich der Abdeckungen Pufferzonen vorgesehen sind, die bei einem plötzlichen Auftreten von durch Sprengkräfte hervorgerufenen Druckwellen einen Druckausgleich zwischen dem jeweiligen Innenraum der Abdeckung und deren Umgebung sicherstellen.

[0007] Nach Maßgabe der Erfindung ist es dabei zweckmäßig, wenn die Pufferzonen Einrichtungen sind, die für einen Druckausgleich Öffnungen freigeben, wenn eine durch Sprengkraft hervorgerufene Druckwelle innerhalb oder außerhalb der Abdeckung auf diese einwirkt. Dabei ist es von Vorteil, wenn die Einrichtungen für den Druckausgleich in der Abdeckung, insbesondere in der Glas- oder Kunststoffkuppel derart integriert sind, dass sie außerhalb des Strahlungsbereichs eines jeweiligen Radargerätes platziert sind.

[0008] Ferner ist es zweckmäßig, die Einrichtungen in der Form von Ventilen, Klappen oder dgl. auszubilden, wobei dann diese Einrichtungen jeweils ein Schwellenwertverhalten aufweisen können, was bedeutet, dass z. B. die Klappen bei einem bestimmten vorher eingestellten Staudruck öffnen. Hierzu eignen sich z. B. Drucksensoren, welche veranlassen, dass die Klappen automatisch durch Stellantriebe bewegt, d. h. gesteuert werden.

[0009] Um die Festigkeit derartiger Radarabdeckungen zu erhöhen, sind diese bevorzugt doppelwandig ausgebildet, weswegen z. B. die Klappen für den Druckausgleich ebenfalls doppelwandig auszubilden sind. Hierbei ist es zweckmäßig, dass ein Teil der Doppelklappen für einen Druckausgleich bei einem Sprengdruck innerhalb der Abdeckung nach außen offenbar und ein anderer Teil bei einem Sprengdruck außerhalb der Abdeckung nach innen offenbar ausgebildet ist, wobei eine Konstruktion mit Öffnungsmöglichkeiten in beide Richtungen ebenfalls möglich ist.

[0010] Auch ist es möglich, an den Abdeckungen Messeinrichtungen zur Erfassung von für Menschen schädlichen Umwelteinflüssen, wie toxischen Gasen, schädliche Strahlen oder dgl. vorzusehen, deren erfasste Werte dann die Einrichtungen in den Abdeckungen dahingehend beeinflussen, dass deren Klappen z. B. im Falle einer Ausbreitung von toxischen Gasen geschlossen oder geöffnet werden, und zwar je nach dem wo sich eine Schadstoffquelle befindet, innerhalb oder außerhalb der Abdeckungen.

[0011] Eine weitere Möglichkeit zur Verbesserung der Abdeckungen ist gegeben, wenn zusätzliche Pufferzonen in der Form von elastischen Befestigungsmitteln für die Befestigung der Abdeckungen vorgesehen werden. Dabei kann es zusätzlich von Vorteil sein, dass bei einem einzel- oder doppelwandigen Aufbau der Abdeckungen die einzelnen Flächen wie aus Glas oder Kunststoff mit elastischen Befestigungsmitteln gehalten sind, wobei als Befestigungsmittel elastische verschraubbare Bolzen dienen können, die jedoch nicht im Bereich der Radarstrahlung wegen einer möglichen Strahlenablenkung platziert sein dürfen.

[0012] Ferner kann es von Vorteil sein, wenn statt der elastischen Bolzen als Befestigungsmittel elastische Klemmvorrichtungen verwendet oder alternativ in den Abdeckungen Sollbruchstellen vorgesehen werden, die sich dann beim Auftreten von schädlichen Druckwellen öffnen. Letztere können als Klemmleisten aus Kunststoff ausgebildet sein, die dann beim Auftreten einer durch Sprengkraft hervorgerufenen Druckwelle zerstört werden und somit Öffnungen für einen Druckausgleich freigeben.

[0013] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung; es zeigen:

Fig. 1 einen schematisch dargestellten Querschnitt durch einen Teil einer Radarabdeckung mit Doppelverglasung.

5 [0014] Bei dem in Fig. 1 dargestellten Querschnitt einer Radarabdeckung bezeichnet 1 eine Doppelverkleidung, bestehend im unteren Teil mit gegenüber dem oberen Teil dickeren Panzerungen 1.1 und 1.2, zwischen denen Pufferzonen 2 und 3 in der Form von Doppelklappen vorgesehen sind. Die einzelnen Panzerungen 1.1 und 1.2 sind mittels elastisch eingeschraubter Bolzen 4 jeweils an Querstreben 5 und 6 befestigt.

10 [0015] Im Falle einer durch eine Sprengkraft von außen auf die Radarkuppel treffenden Druckwelle, angedeutet mit Pfeil 7, öffnet sich die Doppelklappe 3 schlagartig, sodass ein Druckausgleich mit dem Innenraum 8 stattfinden kann, wodurch die Radarabdeckung stabil bleibt. Der Befehl zum Öffnen der Doppelklappe 3 kann durch einen nicht dargestellten Drucksensor erfolgen, der wiederum einen Stellantrieb in Gang setzt.

15 [0016] Im umgekehrten Fall, wenn im Innenraum 8 der Radarkuppel eine Explosion stattfinden sollte, - angedeutet durch die Pfeile 9 und 10 als Innendruckwellen - dann wird die Doppelklappe 2 sowie eine in der Kuppeldecke vorgesehene Doppelklappe 11 entsprechend dem Mechanismus der Doppelklappe 3 schlagartig geöffnet, sodass ein Druckausgleich mit der Umgebung stattfinden kann, wodurch der Innenraum 8 druckentlastet wird.

[0017] Der obere, den Glaskuppelabschluss bildende Teil der Radarkuppel besitzt wiederum eine Doppelverglasung 12, die gegenüber der Panzerung 1 dünnere Glasscheiben 13 und 14 aufweist. Letztere sind wieder mit elastischen Bolzen 15 an Querstreben 16 und 17 befestigt.

20 [0018] Im schrägen Abschnitt der Radarkuppel mit den Glasscheiben 13 und 14 ist als Teil eines Radargeräts, welches im wesentlichen aus einem Sende-, einem Empfangs- und einem Anzeigenteil besteht, ein Parabolreflektor 18 angedeutet und benachbart zu diesem ein zweiter Parabolreflektor 19, der für ein im Wesentlichen waagerechtes Abtasten eingesetzt wird.

25 [0019] Die von einer nicht dargestellten Sendeantenne ausgehenden elektromagnetischen Wellen werden mittels der Parabolreflektoren 18 bzw. 19 zu einem keulenförmigen Strahlenfeld gebündelt und auf ein abzutastendes Raumgebiet gerichtet. Gegenstände, die sich dann in diesem Strahlungsfeld befinden, werfen die auf sie fallenden Wellen wieder zurück, sodass ein Teil der gesendeten Energie die Empfangsantenne wieder erreicht. Im Empfänger wird sodann diese Strahlung zu einem auswertbaren elektrischen Signal verstärkt und zur Meldung des Gegenstandes dem Anzeigenteil, in der Regel einem Leuchtschirm, zugeführt.

30 [0020] Insgesamt ist somit mit der vorliegenden Erfindung ein Sicherheitssystem zum Schutz von kuppelartigen Glas- oder Kunststoffabdeckungen aufgezeigt, die insbesondere in militärischen Gebieten zum Einsatz kommen können, wo sie durch Sprengkräfte hervorgerufene Druckwellen gefährdet sind, d. h. das Sicherheitssystem kann z. B. bei Abdeckungen oder Panzerungen von Radaranlagen, Fahrzeugen oder auch bei Kanzeln von Helikoptern sowie Panzerungen und dgl. erfolgreich eingesetzt werden. Entscheidend für eine wirksame Schutzwirkung des vorgeschlagenen Sicherheitssystems bei Explosionen sind eine elastische Lagerung der jeweiligen Abdeckung als solche und ihrer Elemente sowie gleichzeitig das Vorhandensein der beschriebenen Pufferzonen als Druckausgleichsschleusen.

35 [0021] Bei der vorliegenden Erfindung werden nicht nur Radaranlagen oder andere militärische Einrichtungen geschützt, sondern auch eine oder mehrere Personen 20, die in innerhalb militärischen Einrichtungen, Fahrzeugen, Radaranlagen beliebiger Art diese bedienen. Diese Personen 20 werden hierdurch gemäss o.g. Erfindung geschützt.

Bezugszeichenliste

40

1	Doppelverkleidung	34		67	
1.1	Panzerung (außen)				
1.2	Panzerung (innen)				
2	Pufferzone n. außen	35		68	
3	Pufferzone n. innen	36		69	
4	elastischer Bolzen	37		70	
5	Querstrebe	38		71	
6	Querstrebe	39		72	
7	Pfeil-Außenruckwelle	40		73	
8	Innenraum	41		74	
9	Pfeil-Innendruckwelle	42		75	
10	Pfeil-Innendruckwelle	43		76	
11	Deckenklappe	44		77	

45

50

55

EP 1 990 600 A2

(fortgesetzt)

5

10

15

20

25

30

12	Doppelverglasung	45		78	
13	Glasscheibe (außen)	46		79	
14	Glasscheibe (innen)	47			
15	elastischer Bolzen	48			
16	Querstrebe	49			
17	Querstrebe	50			
18	Parabolreflektor	51			
19	Parabolreflektor	52			
20	Person/en	53			
21		54			
22		55			
23		56			
24		57			
25		58			
26		59			
27		60			
28		61			
29		62			
30		63			
31		64			
32		65			
33		66			

35

Patentansprüche

40

45

50

55

1. Sicherheitssystem zum Schutz von durch Sprengkräfte hervorgerufenen Druckwellen gefährdeter Abdeckungen, Panzerungen (1.1, 1.2) insbesondere Glas- oder Kunststoffkuppeln oder dgl., wie zum Abdecken von Radaranlagen bei militärischen Einrichtungen auf dem Land, zu Wasser und in der Luft, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens in einem Bereich der Abdeckungen Pufferzonen (2; 3; 11) vorgesehen sind, die beim plötzlichen Auftreten der durch Sprengkräfte hervorgerufenen Druckwellen (7; 9; 10) einen Druckausgleich zwischen dem jeweiligen Innenraum (8) der Abdeckung und deren Umgebung sicherstellen.
2. Sicherheitssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pufferzonen (2; 3; 11) Einrichtungen im Bereich der Abdeckungen sind, die für einen Druckausgleich kurzfristig Öffnungen im Falle einer durch Sprengkraft innerhalb oder außerhalb der Abdeckungen hervorgerufenen Druckwellen (7; 9; 10) freigeben.
3. Sicherheitssystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtungen (2; 3; 11) für den Druckausgleich in der Abdeckung, insbesondere in der Glas- oder Kunststoffkuppel (1, 12) derart integriert sind, dass sie außerhalb des Strahlungsbereichs eines jeweiligen Radargerätes (18; 19) sind.
4. Sicherheitssystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtungen in der Form von Ventilen, Klappen (2; 3; 11) oder dgl. ausgebildet sind.
5. Sicherheitssystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtungen in der Form von Ventilen, Klappen (2; 3; 11) oder dgl. ein Schwellenwertverhalten aufweisen.

EP 1 990 600 A2

6. Sicherheitssystem nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtungen in der Form von Ventilen, Klappen (2; 3; 11) oder dgl. durch Drucksensoren automatisch gesteuert werden.
- 5 7. Sicherheitssystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstellung der Einrichtungen in der Form von Ventilen, Klappen (2; 3; 11) oder dgl. durch Stellantriebe wie Stellmotoren erfolgt.
8. Sicherheitssystem nach den Ansprüchen 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klappen entsprechend einer doppelwandigen Ausbildung der Abdeckung (1, 12) als Doppelklappen (2; 3; 11) ausgebildet sind.
- 10 9. Sicherheitssystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Teil der Doppelklappen (2; 3; 11) für einen Druckausgleich bei einem Sprengdruck innerhalb der Abdeckung nach außen offenbar und ein anderer Teil bei einem Sprengdruck außerhalb der Abdeckung nach innen offenbar ausgebildet ist; oder in beiden Richtungen.
- 15 10. Sicherheitssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Abdeckungen Messeinrichtungen zur Erfassung von für Menschen schädlichen Umwelteinflüssen, wie toxische Gasen, schädliche Strahlen oder dgl. vorgesehen sind.
- 20 11. Sicherheitssystem nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** entsprechend der mit den Messeinrichtungen erfassten Werte die Einrichtungen in den Abdeckungen in Form von Ventilen, Klappen (2; 3; 11) oder dgl. geschlossen oder geöffnet werden, und zwar je nach dem wo sich die Schadstoffquelle befindet, innerhalb oder außerhalb der Abdeckungen.
- 25 12. Sicherheitssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als zusätzliche Pufferzonen elastische Befestigungsmittel (4; 15) für die Befestigung der Abdeckungen vorgesehen sind.
- 30 13. Sicherheitssystem nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einzel- oder doppelwandigen Aufbau der Abdeckungen die einzelnen Flächen 1.1, 1.2; 13, 14), wie aus Glas oder Kunststoff, mit elastischen Befestigungsmitteln (4; 15) gehalten sind.
- 35 14. Sicherheitssystem nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Befestigungsmittel elastisch verschraubbare Bolzen (4; 15) dienen.
- 40 15. Sicherheitssystem nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Befestigungsmittel elastische Klemmvorrichtungen dienen.
- 45 16. Sicherheitssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Abdeckungen für die Bildung von Öffnungen beim Auftreten von schädlichen Druckwellen Sollbruchstellen vorgesehen sind.
- 50 17. Sicherheitssystem nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Sollbruchstellen Klemmleisten aus Kunststoff oder dgl. dienen, die beim Auftreten einer durch Sprengkraft hervorgerufenen Druckwelle (7; 9, 10) zerstört werden und die Öffnungen freigeben.
- 55 18. Verwendung eines Sicherungssystems zum Schutz von durch erhöhten Staudrücken gefährdeten Abdeckungen, insbesondere von Glas- oder Kunststoffkuppeln, **gekennzeichnet durch** Merkmale der Ansprüche 1 bis 17.

Fig. 1

