

(19)



(11)

EP 2 446 932 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.05.2012 Patentblatt 2012/18

(51) Int Cl.:
A62C 3/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11006448.2**

(22) Anmeldetag: **05.08.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **bedeko GmbH**
72813 St. Johann-Upfingen (DE)

(72) Erfinder: **Die Erfindernennung liegt noch nicht vor**

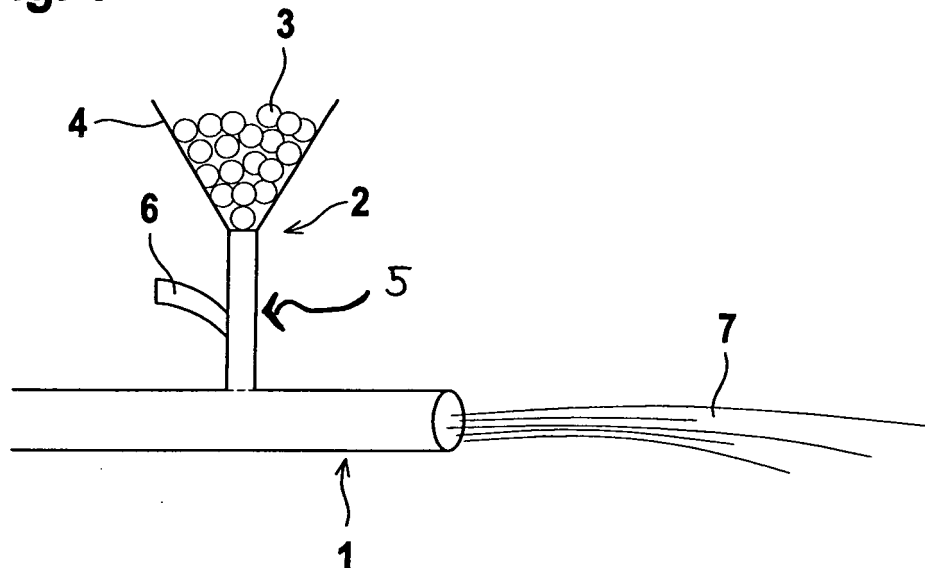
(74) Vertreter: **Ruckh, Rainer Gerhard**
Fabrikstrasse 18
73277 Owen/Teck (DE)

(30) Priorität: **08.10.2010 DE 102010047992**

(54) Vorrichtung zum Löschen von Bränden an Gebäuden und Anlagen

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Löschen von Bränden an Gebäuden und Anlagen mit dort vorhandenen Photovoltaikmodulen. Zum Löschen wird ein Wasserstrahl (7) aus einem Wasserrohr (1) geführt. Dem Wasserrohr (1) ist eine Dosiervorrichtung (2) mit einer Vereinzelungseinheit (5) zugeordnet. Mittels derer

werden einzelne Hartkörper (3) dem Wasserrohr (1) zugeführt, die mit dem Wasserstrahl (1) aus dem Wasserrohr (1) austreten und mittels derer die Photovoltaikmodule zertrümmert werden können. Die Vereinzelungseinheit (4) weist eine Transportscheibe (8) auf, durch deren Betätigung eine Einzelführung von Hartkörpern (3) in das Wasserrohr (1) erfolgt.

Fig. 1**EP 2 446 932 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Löschen von Bränden an Gebäuden und Anlagen.

[0002] In neuerer Zeit werden Gebäude und Anlagen mit Photovoltaik-, das heißt Solaranlagen zur Energiegewinnung ausgerüstet. Derartige Photovoltaikanlagen weisen in bekannter Weise Mehrfachanordnungen von miteinander in Seriell- und Parallelverbunden verschalteten Photovoltaikmodulen auf, die an den Außenseiten von Gebäuden und Anlagen, insbesondere Dächern, angeordnet sind.

[0003] Ein wesentliches Problem bei derartigen Anordnungen tritt im Falle eines Brandes auf. An den Photovoltaikmodulen steht während der Belichtung eine hohe Spannung an, die typischerweise bei bis zu 1000 Volt liegen kann. Tritt nun ein Brand auf, können Gebäude und Anlagen mit Photovoltaikmodulen mit Löschwasser oder dergleichen nicht gelöscht und oft auch nicht gefahrlos betreten werden, da hierbei die Gefahr von Stromschlägen besteht, was eine erhebliche Gefährdung für das Löschpersonal bedeuten würde. Daher ist man gezwungen bei Auftreten von Bränden an derartigen Gebäuden oder Anlagen komplette Dachstühle oder Bauten mit Photovoltaikmodulen komplett abbrennen lassen zu müssen.

[0004] Um diesem Problem zu begegnen ist versucht worden, durch schaltungstechnische Maßnahmen eine Betriebsunterbrechung von Photovoltaikanlagen herbei zu führen. Derartige Einrichtungen können insbesondere Sicherungen aufweisen, wie in der JP 110 40 838 A beschrieben. Problematisch hierbei ist, dass vom Löschpersonal im Brandfall nicht geprüft werden kann, ob die Sicherungen tatsächlich ansprechen oder ob aufgrund der Hitzeentwicklung oder Alterung die Sicherungen defekt sind. Damit aber bleibt ein hohes Risiko für das Löschpersonal, welches letztlich ein Löschen der Photovoltaikmodulen verhindert.

[0005] Aus der DE 10 2008 029 491 B4 ist eine Schutzvorrichtung für eine Solaranlage bekannt. Im Fall einer Störung, insbesondere in einem Brandfall, werden die stromführenden Leitungen der Solaranlage mit Sprengkapseln aufgetrennt und so mechanisch unterbrochen. Da der Sprengvorgang selbst gefahrbringend sein kann, da dadurch Lichtbögen oder dergleichen entstehen können, sind den Sprengkapseln Löscheinheiten zugeordnet.

[0006] Eine derartige Schutzvorrichtung birgt jedoch ein andauerndes Risiko, da mit den Sprengkapseln am Gebäude potentielle Gefahrenherde installiert werden. Zudem können die Funktionen dieser Schutzvorrichtung nicht geprüft werden.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung bereitzustellen, mittels derer ein gefahrloses, sicheres Löschen von Gebäuden und Anlagen mit Photovoltaikmodulen ermöglicht wird.

[0008] Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale des Anspruchs 1 vorgesehen. Vorteilhafte Ausführungs-

formen und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0009] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Löschen von Bränden an Gebäuden und Anlagen mit dort vorhandenen Photovoltaikmodulen. Zum Löschen wird ein Wasserstrahl aus einem Wasserrohr geführt. Dem Wasserrohr ist eine Dosiervorrichtung mit einer Vereinzelungseinheit zugeordnet. Mittels der Vereinzelungseinheit werden einzelne Hartkörper dem Wasserrohr zugeführt, die mit dem Wasserstrahl aus dem Wasserrohr austreten, wodurch die Photovoltaikmodule zertrümmert werden können. Die Vereinzelungseinheit weist eine Transportscheibe auf, durch deren Betätigung eine Einzelzuführung von Hartkörpern in das Wasserrohr erfolgt.

[0010] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird ein sicheres und für das Löschpersonal gefahrloses Löschen von Bränden an Gebäuden und Anlagen, die Photovoltaikanlagen mit Photovoltaikmodulen an den Außenseiten aufweisen, gewährleistet.

[0011] Das Grundprinzip der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, dass mit den Hartkörpern, die dem Wasserstrahl zugeführt werden, schnell und effizient die Photovoltaikmodule zertrümmert werden können, so dass dort keine hohen Spannungen mehr anliegen und damit der Brand ohne Gefährdungen für das Löschpersonal gelöscht werden kann.

[0012] Ein wesentlicher Vorteil hierbei ist, dass der Hartkörper durch den Wasserstrahl des Wasserrohrs auf ein Zielobjekt geführt wird. Das Löschpersonal kann damit den Wasserstrahl genau auf das Zielobjekt ausrichten um dann den Hartkörper exakt der Bahn des Wasserstrahls folgend sicher und genau auf das Zielobjekt ausrichten. Dadurch wird ein sicherer Gebrauch der Hartkörper gewährleistet.

[0013] Mit dem Hartkörper wird ein punktueller Energieeintrag auf dem Zielobjekt, insbesondere einem Photovoltaikmodul, erzeugt. Dadurch wird auf dem Zielobjekt lokal gezielt eine Beschädigung herbei geführt, das heißt das Zielobjekt wird lokal aufgerissen. Mit dem auf den Hartkörper nachfolgenden Wasserstrahl wird die Einrißstelle schnell vergrößert, wodurch das Zielobjekt effizient zertrümmert wird. Sollte bei einem ersten Auftreffen eines Hartkörpers noch keine hinreichende Beschädigung des Zielobjekts erreicht werden, kann dieses mit einer freiwählbaren Folge von Hartkörpern beaufschlagt werden.

[0014] Photovoltaikmodule weisen typischerweise mit Glasabdeckungen abgedeckte Solarzellen auf. Der oder die auf ein solches Photovoltaikmodul auftreffenden Hartkörper durchschlagen die Glasabdeckungen und reißen diese mit Unterstützung des Wasserstrahls ab. Damit liegen die Solarzellen frei, die mit erheblich geringeren Energieeinträgen zerstört werden können, was mit darauffolgenden Hartkörpern einfach erreicht werden kann. Durch die so zerstörten Solarzellen werden die elektrischen Leitungen der Photovoltaikmodule zerstört und damit die Verkettungen der Einzelmodule zu Mehrfachmodulen unterbrochen, was zum Zusammenbruch

der vom Photovoltaikmodul generierten Spannung führt. Damit kann nachfolgend das Gebäude oder die Anlage ohne jegliche Gefahren wie Stromschläge oder Kurzschlüsse mit dem Wasserstrahl sofort gelöscht werden, so dass die Voraussetzungen dafür gegeben sind, beim Löschvorgang einen größtmöglichen Erhalt der Bausubstanz zu gewährleisten. Zudem wird dadurch das Risiko bei der Rettung von Menschen und Tieren durch das Löschpersonal verringert.

[0015] Dabei ist vorteilhaft, dass mit dem Hartkörper selektiv nur die Photovoltaikmodule zerstört werden, so dass mit dem Hartkörper bei der Brandbekämpfung nur das zerstört wird, was sowieso nicht gerettet werden kann.

[0016] Die Bruchstücke, die bei der Zertrümmerung durch die Hartkörper entstehen, fallen nur dort an, wo sich im Brandfall niemand aufhalten darf, das heißt dies bedeutet keine zusätzliche Personengefährdung.

[0017] Vorteilhaft bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist weiterhin, dass insbesondere kleinere Bruchstücke oder Splitter, die beim Zertrümmern der Photovoltaikmodule mit dem Hartkörper entstehen, durch den sofort nachströmenden Wasserstrahl aufgefangen, das heißt derart gebunden werden, dass diese nicht frei herumspritzen. Dadurch werden Gefährdungen von Personen weiter vermieden.

[0018] Da die Betätigung der Hartkörper über das Wasserrohr erfolgt, das zum Löschen verwendet wird, kann eine Bedienperson, das heißt ein Feuerwehrmann einerseits das Wasserrohr zum Löschen einsetzen und andererseits nach seiner Wahl gezielt Objekte mit dem Hartkörper beaufschlagen. Beide Aktionen können in sicherer Entfernung von typischerweise mehr als 10 Metern vom Brandherd durchgeführt werden, so dass für die Bedienperson keine Gefahren, insbesondere keine elektrischen Gefahren, bestehen. Besonders vorteilhaft erfolgt die Bedienung des Wasserrohrs so, dass die Bedienperson von oben, beispielsweise einem Löschfahrzeug, die Hartkörper auf die Zielobjekte richten kann.

[0019] Andererseits ist durch die Ankopplung an das Wasserrohr die Reichweite für die Beaufschlagung von Objekten mit den Hartkörpern an die Reichweite des Wasserstrahls angepasst, was durch die Führung der Hartkörper über den Wasserstrahl zu einer hohen Zielgenauigkeit führt und andererseits die Gefahr von unerwünschten Querschlägern oder Abprallern der Hartkörper minimiert.

[0020] Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die zur Zertrümmerung der Photovoltaikmodule eingesetzten Hartkörper selbst nicht gefahrbringend sind, das heißt keine explosiven Stoffe, Treibladungen, Federn, Gase oder giftige chemische Stoffe enthalten. Die Hartkörper sind dadurch auch unbegrenzt lagerfähig und können bei Übungen auch recycelt werden. Weiterhin ist vorteilhaft, dass die Hartkörper nach dem Brandeinsatz problemlos mit dem anfallenden Brandschutt entsorgt werden können.

[0021] Die als Kugeln ausgebildeten Hartkörper kön-

nen einerseits aus Massivkörpern bestehen, wobei diese vorteilhaft aus Stahl bestehen können. Auch andere Materialien wie weitere metallische Werkstoffe, Keramiken oder Glas sind denkbar. Derartig ausgebildete Hartkörper können kostengünstig hergestellt werden. Weiterhin können die Hartkörper als Hohlkörper ausgebildet sein, wobei in diesen brandhemmende Materialien oder die Brandlöschung unterstützende Materialien angeordnet sein können. Die auf den Zielobjekten auftreffenden Hartkörper platzen dann auf, so dass die brandhemmenden Materialien austreten können, wodurch der Löschvorgang beschleunigt wird.

[0022] Die Dosiervorrichtung ist bedienerfreundlich ausgebildet, so dass diese ohne besondere Einweisung vom Löschpersonal bedient werden kann. Die Funktion der Vorrichtung ist derart, dass die Hartkörper aus dem Reservoir einzeln in das Wasserrohr eingeführt werden um dann über das Wasserrohr in Richtung eines Zielobjekts, insbesondere eines Photovoltaikmoduls, ausgegeben zu werden. Innerhalb des Wasserrohrs erfolgt dabei eine Beschleunigung des Hartkörpers bis dieser die Geschwindigkeit des Wasserstrahls erreicht.

[0023] Um ein Verkanten der Hartkörper bei der Führung zum und im Wasserrohr zu vermeiden, sind diese kugelförmig ausgebildet. Der Innendurchmesser des Wasserrohrs von der Eintrittsstelle der Hartkörper bis zum Austritt ist etwas größer als der Durchmesser der Hartkörper, so dass diese mit geringem Spiel und damit mit geringstmöglicher Reibung im Wasserrohr geführt werden.

[0024] Mit der Vereinzelungseinheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird erreicht, dass immer nur ein Hartkörper in das Wasserrohr eingeführt und dann über dieses ausgeführt wird. Die Zufuhr von Hartkörpern in das Wasserrohr erfolgt mittels der Vereinzelungseinheit vorzugsweise derart, dass durch diese der Wasserstrahl im Wasserrohr nicht beeinträchtigt wird. Mögliche Rückstöße auf den nachdringenden Wasserstrahl können bereits durch geeignete Dimensionierungen der Komponenten der Dosiervorrichtung und des Wasserrohrs vermieden werden. Weiterhin können hierzu Entlastungsöffnungen im Wasserrohr vorgesehen sein, durch die überschüssiges Wasser bei Einführen des Hartkörpers in das Wasserrohr entweichen kann. Die Entlastungsöffnungen können vorzugsweise mit Ventilen oder dergleichen verriegelt werden, wobei diese typischerweise geschlossen sind, wenn kein Hartkörper dem Wasserrohr zugeführt wird. Weiterhin kann mit den Entlastungsöffnungen auch ein Rückfließen von Wasser in die Dosiervorrichtung verhindert werden, wenn gerade ein Hartkörper dem Wasserrohr zugeführt wird.

[0025] Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, dass diese eine rein mechanische Einheit bildet, die einen robusten und kostengünstigen Aufbau aufweist. Zudem ist vorteilhaft, dass allein durch eine geeignete Auslegung der mechanischen Komponenten eine Zwangsführung erreicht wird, die reproduzierbar und störungsunanfällig einen Ein-

zeltransport der Hartkörper über die Vereinzelungseinheit zum Wasserrohr gewährleistet.

[0026] Die Förderung der Hartkörper wird durch eine von einer Bedienerperson betätigte Bedieneinheit ausgelöst. Aus Sicherheitsgründen empfiehlt es sich in jedem Fall eine manuelle Bedieneinheit wie zum Beispiel eine Handkurbel vorzusehen, da diese keine störanfälligen elektrischen oder maschinellen Komponenten aufweist und daher ausfallsicher ist.

[0027] Eine solche Handkurbel kann so ausgelegt sein, dass pro Umdrehung ein oder mehrere Hartkörper dem Wasserrohr zugeführt werden. Durch ein Schneckengetriebe oder dergleichen kann ein unerwünschtes zufälliges selbsttätiges Drehen der Handkurbel unterbunden werden, wodurch eine unerwünschte zufällige Zufuhr eines Hartkörpers zum Wasserrohr unterbunden wird.

[0028] Der Bedienkomfort kann weiter dadurch erhöht werden, dass eine maschinelle Bedieneinheit vorgesehen ist, die zum Beispiel einen elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch arbeitenden Motor aufweist.

[0029] Vorzugsweise weist die Bedieneinheit als zusätzliches Sicherungsmittel eine Verriegelung auf. Eine Bedienerperson muss dann aktiv die Bedieneinheit entriegeln, um die Bedieneinheit betätigen zu können. Ein zufälliges Einführen von Hartkörpern in das Wasserrohr wird dadurch ausgeschlossen.

[0030] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden dem Wasserstrahl bei Bedarf über die Dosiervorrichtung Schaum oder Schaumbildner mit Luft zugeführt.

[0031] Zudem kann auf den Austritt der Wasserröhre ein Strahlstörer aufgebracht werden. Mit dem Strahlstörer kann ein Sprühwasserstrahl für Löscharbeiten bei geringer Reichweite generiert werden, der zum Beispiel zum Eigenschutz oder einem flächigen Bewässern dient.

[0032] Dabei ist der Strahlstörer bevorzugt klappbar am Mundstück des Wasserrohrs angeordnet. Der Strahlstörer wird zur Vermeidung von Beschädigungen weggeklappt, wenn Hartkörper aus dem Wasserrohr ausgeführt werden.

[0033] Damit können mit einem einzigen Wasserrohr unterschiedliche Funktionen erfüllt werden.

[0034] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Figur 1: Schematische Darstellung des vorderen Endes eines Wasserrohrs einer Löscheinrichtung mit einer zugeordneten Dosiervorrichtung zum Eintrag von Hartkörpern in das Wasserrohr bei aus dem Wasserrohr austretenden Wasserstrahl.

Figur 2: Anordnung gemäß Figur 1 bei Austritt eines Hartkörpers aus dem Wasserrohr

Figur 3: Draufsicht auf eine Transportscheibe der Vorrichtung gemäß der Figuren 1 und 2.

Figur 4: Draufsicht auf ein Gehäuse der Vorrichtung gemäß den Figuren 1 und 2 mit einem in das Wasserrohr einmündenden Zuführkanal.

Figur 4a: Auf dem Gehäuse gelagerte Transportscheibe in einer ersten Drehstellung.

Figur 4b: Auf dem Gehäuse gelagerte Transportscheibe in einer zweiten Drehstellung.

Figur 5: Schnittdarstellung der Transportscheibe gemäß Figur 3.

Figur 6: Schnittdarstellung des Gehäuses gemäß Figur 4.

[0035] Die Figuren 1 und 2 zeigen das vordere Ende eines Wasserrohrs 1 einer im Weiteren nicht dargestellten Löscheinheit zum Löschen von Bränden. Die Löscheinheit kann in bekannter Weise von einem Löschfahrzeug mit einer ein- und ausfahrbaren Leiter gebildet sein, wobei das Wasserrohr 1 an der Leiter vorteilhaft so positionierbar ist, dass eine Bedienerperson von der Leiter aus mit dem Wasserrohr 1 einen Brand löschen kann.

[0036] Dem Wasserrohr 1 ist eine Dosiervorrichtung 2 zugeordnet, mittels derer einzeln dem Wasserrohr 1 kugelförmige Hartkörper 3 zugeführt werden können.

[0037] Die Dosiervorrichtung 2 weist ein Reservoir in Form eines Vorratsbehälters 4 auf, in dem ein Vorrat von Hartkörpern 3 gelagert ist. Mittels einer Vereinzelungseinheit 5 können einzeln Hartkörper 3 aus dem Vorratsbehälter 4 ausgeführt und in das Wasserrohr 1 eingeführt werden. Die Vereinzelungseinheit 5 wird mit einer Bedieneinheit 6 betätigt. Bei jeder Betätigung wird ein Hartkörper 3 dem Wasserrohr 1 zugeführt.

[0038] Figur 1 zeigt die Standardfunktion des Wasserrohrs 1, bei welcher über das Wasserrohr 1 ein Wasserstrahl 7 ausgeleitet wird um einen Brand zu löschen.

[0039] Für den Fall, dass ein Brand an einem Gebäude oder Anlage gelöscht werden soll, an dessen Außenseite Photovoltaikmodule einer Photovoltaikanlage angeordnet sind, besteht beim Löschen des Brands die Gefahr von Stromschlägen und Kurzschlüssen, da die Anordnung der Photovoltaikmodule mit hohen Spannungen, typisch bis 1000 Volt beaufschlagt ist.

[0040] Um diese Gefahr zu vermeiden werden zu Beginn des Löschvorgangs mit den Hartkörpern 3 die Photovoltaikmodule gezielt zertrümmert. Hierzu wird je nach Bedarf eine bestimmte Anzahl von Hartkörpern 3 einzeln aus dem Vorratsbehälter 4 entnommen und dem Wasserrohr 1 zugeführt, so dass der jeweilige Hartkörper 3 mit dem Wasserstrahl auf das zu zertrümmernde Photovoltaikmodul geführt ist.

[0041] Der Eintrag eines Hartkörpers 3 in das Wasserrohr 1 erfolgt vorteilhaft so, dass der Wasserstrahl 7 nur kurzzeitig unterbrochen wird. Das vordere Ende des Wasserrohrs 1 bildet eine Beschleunigungsstrecke, in

der der Hartkörper 3 durch den nachfolgenden Wasserstrahl 7 auf die Geschwindigkeit des Wasserstrahls 7 beschleunigt wird und dann in der gleichen Richtung wie der Wasserstrahl 7 aus dem Wasserrohr 1 austritt (Figur 2) und mit diesem auf das Photovoltaikmodul geführt ist. Die Bahn des Hartkörpers 3 ist somit durch den Wasserstrahl 7 vorgegeben und kann so von der Bedienperson einfach kontrolliert werden.

[0042] Die Figuren 3 bis 6 zeigen die Komponenten der Vereinzelungseinheit 5. Dabei zeigen die Figuren 3 und 5 eine Transportscheibe 8. Diese Transportscheibe 8 ist drehbar an einem Gehäuse 9 gelagert, das die Figuren 4 und 6 in einer Einzeldarstellung zeigen. Schließlich zeigen die Figuren 4a und 4b die auf dem Gehäuse 9 aufsitzende Transportscheibe 8 in zwei unterschiedlichen Drehstellungen.

[0043] Die einen kreisförmigen Querschnitt aufweisende Transportscheibe 8 ist bezüglich ihrer Symmetrieachse S auf dem Gehäuse 9 drehbar gelagert und dient dazu, Hartkörper 3 einzeln aus dem Vorratsbehälter 4 zu entnehmen um sie dann über einen Zuführkanal 10 im Gehäuse 9 dem Wasserrohr 1 zuzuführen.

[0044] Hierzu ist zum einen die Kontur an die zu transportierenden Hartkörper 3 angepasst. Im vorliegenden Fall weist die Transportscheibe 8, wie aus Figur 5 ersichtlich, die Form eines flachen Kegels auf. Generell sind auch andere Formen der Transportscheibe 8 wie plan-konvexe, sphärische, asphärische Formen und dergleichen möglich.

[0045] Weiterhin weist die Transportscheibe 8 einen Transportschlitz 11 auf, der in radialer Richtung der Transportscheibe 8 verläuft und am Rand der Transportscheibe 8 ausmündet. Der Ursprung des Transportschlitzes 11 ist seitlich versetzt zur Symmetrieachse, so dass die Länge des Transportschlitzes 11 kleiner ist als der Radius der Transportscheibe 8. Im Bereich des Ursprungs ist die Breite des Transportschlitzes 11 geringfügig größer als der Durchmesser eines Hartkörpers 3, so dass dort ein Hartkörper 3 durch den Transportschlitz 11 durchtreten kann. Der Transportschlitz 11 verjüngt sich dann zur Ausmündung hin kontinuierlich. Der Transportschlitz 11 ist generell an die zu fördernden Hartkörper 3 angepasst. Dabei kann der Transportschlitz 11 anstelle in radialer Richtung auch spiralförmig oder dergleichen verlaufen. Auch der Radius der Transportscheibe 8 ist an die Hartkörper 3 angepasst. Vorzugsweise beträgt der Radius der Transportscheibe 8 das Sechs- bis Achtfache des Radius eines Hartkörpers 3.

[0046] Besonders vorteilhaft kann die Form der Transportscheibe 8 so ausgebildet sein, dass während deren Drehung der Wasserstrahl 7 periodisch mit Einführung des Hartkörpers 3 in den Wasserstrahl 7 etwas länger unterbrochen und dann wieder freigegeben wird, so dass dann ein pulsierender Wasserstrahl 7 erhalten wird, wenn die Hartkörper 3 aus dem Wasserrohr 1 ausgeführt sind, was die Aufprallwirkung eines Hartkörpers 3 auf einem Zielobjekt erhöht.

[0047] Wie aus den Figuren 4, 4a, 4b und 6 ersichtlich,

mündet der im Gehäuse 9 geführte Zuführkanal 10 an seinem oberen längsseitigen Ende mit einer ersten Bohrung 10a aus, auf welcher die Transportscheibe 8 aufsteht. Diese erste Bohrung 10a bildet eine Ausmündung zum Vorratsbehälter 4, so dass, wenn der Transportschlitz 11 vor der ersten Bohrung 10a in geeigneter Weise (wie in Figur 4a dargestellt) liegt, ein Hartkörper 3 aus dem Vorratsbehälter 4 in den Zuführkanal 10 geführt ist. Der Zuführkanal 10 mündet an einem unteren längsseitigen Ende mit einer zweiten Bohrung 10b, in das Wasserrohr 1 ein, so dass ein Zuführkanal 10 geführter Hartkörper 3 in das Wasserrohr 1 transportierbar ist.

[0048] Die erste Bohrung 10a des Zuführkanals 10 liegt seitlich versetzt zur Symmetrieachse S der Transportscheibe 8 und auch seitlich versetzt zur zweiten Bohrung 10b. Damit verläuft der sich längs einer Geraden erstreckende Zuführkanal 10 sowohl geneigt zur Symmetrieachse S als auch geneigt zur Längsachse des Zuführkanals 10. Der Durchmesser des Zuführkanals 10 ist geringfügig größer als der Durchmesser eines Hartkörpers 3.

[0049] Innerhalb des Wasserrohrs 1 befindet sich eine Düse 12, die eine lokale Verengung des Querschnitts des Wasserrohrs 1 bildet. Die Düse 12 ist in Strahlrichtung des Wasserstrahls 7 vor der Einmündung des Zuführkanals 10 in das Wasserrohr 1 angeordnet. Unmittelbar in Strahlrichtung der Düse 12 können dieser nicht dargestellte Entlastungsöffnungen nachgeordnet sein, die mit Ventilen oder dergleichen geöffnet oder geschlossen werden können. Der Durchmesser der Düse 12 ist kleiner als der Durchmesser eines Hartkörpers 3. Dagegen ist der Durchmesser des Wasserrohrs 1 im Bereich von der Einmündung des Zuführkanals 10 bis zum Austritt der Wasserröhre 1, an dem ein nicht gesondert dargestelltes Mundstück angeordnet sein kann, etwas größer als der Durchmesser eines Hartkörpers 3. Auch der Durchmesser der Entlastungsöffnungen ist kleiner als der Durchmesser der Hartkörper 3.

[0050] Wie aus Figur 6 ersichtlich, ist im vorliegenden Fall eine mechanische Bedieneinheit 6 in Form einer Handkurbel vorgesehen. Zur Einzelförderung von Hartkörper 3 aus dem Vorratsbehälter 4 in den Zuführkanal 10 wird die Handkurbel entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht. Im vorliegenden Fall ist die Transportscheibe 8 mit ihrem Transportschlitz 11 so ausgebildet, dass pro Umdrehung der Handkurbel ein Hartkörper 3 dem Zuführkanal 10 zugeführt wird. Prinzipiell sind Konstruktionen derart möglich, dass pro Umdrehung der Handkurbel mehrere Hartkörper 3 gefördert werden.

[0051] Vorzugsweise weist die Handkurbel eine Verriegelung auf, die aktiv gelöst werden muss um sie betätigen zu können. Damit werden zufällige Betätigungen der Handkurbel ausgeschlossen.

[0052] Prinzipiell kann zusätzlich eine maschinelle Bedieneinheit 6 mit einem elektrischen, pneumatischen oder hydraulischen Antrieb vorgesehen sein.

[0053] Die Funktion der Vereinzelungseinheit 5 gemäß den Figuren 3 bis 6 ist derart, dass in der in Figur

4a dargestellten ersten Drehstellung der Transportscheibe 8 der Transportschlitz 11 die erste Bohrung 10a des Zuführkanals 10 frei gibt, so dass aus der Vereinzelungseinheit 5 ein Hartkörper 3 in den Zuführkanal 10 eingeführt wird. Die Einführung des Hartkörpers 3 in den Zuführkanal 10 erfolgt zwangsgeführt durch die Schwerkraft. Generell kann anstelle oder zusätzlich zur Schwerkraft eine Zwangskraft, die durch einen Magneten, einen Hilfswasserstrahl, Druckkraft oder ein Transportzahnrad ausgeübt wird, den Hartkörper 3 in den Zuführkanal 10 drücken. Bei geeigneter Ausgestaltung der Dosiervorrichtung 2 und des Wasserrohrs 7 kann der Hartkörper 3 auch angesaugt werden (Venturi-Düse-Prinzip). Der in den Zuführkanal 10 eingeführte Hartkörper 3 belegt den vorhandenen Platz und verhindert das Eindringen eines weiteren Hartkörpers 3. Der in den Zuführkanal 10 eingeführte Hartkörper 3 würde ohne Weiterdrehen der Transportscheibe 8 an dieser Position verharren. Da jedoch die Transportscheibe 8 sofort weiter gedreht wird, wird der Hartkörper 3 weiter in den Zuführkanal 10 eingeführt. Da der Durchmesser des Zuführkanals 10 geringfügig größer ist als der Durchmesser der Hartkörper 3, ist der jeweilige Hartkörper 3 mit geringem Spiel in dem Zuführkanal 10 geführt. Durch Weiterdrehen der Transportscheibe 8 wird der Hartkörper 3 weiter nach unten im Zuführkanal 10 gedrückt, bis die in Figur 4b dargestellte zweite Drehstellung der Transportscheibe 8 erreicht ist. Dann ist der Transportschlitz 11 so orientiert, dass der Hartkörper 3 in Richtung des Wasserrohrs 1 freigegeben wird. Da daraufhin die Transportscheibe 8 weiter gedreht wird und dadurch der Zuführkanal 10 verschlossen wird, wird durch die Transportscheibe 8 der Hartkörper 3 in das Wasserrohr 1 gedrückt. Durch die Verschlusswirkung der Transportscheibe 8 wird eine Einfuhr von Wasser in den Zuführkanal 10 vermieden. Diese Wirkung wird durch die Entlastungsöffnungen unterstützt, welche bei Einleiten des Hartkörpers 3 in das Wasserrohr 1 kurzzeitig geöffnet werden, sodass über diese durch den Rückprall am Hartkörper 3 zurückströmendes Wasser austreten kann. Danach werden die Entlastungsöffnungen wahlweise wieder geschlossen oder bleiben geöffnet. Der nachdrängende Wasserstrahl 7 beschleunigt den Hartkörper 3 im Wasserrohr 1 bis zur Ausmündung, das heißt dieser Teil des Wasserrohrs 1 bildet eine Beschleunigungsstrecke, so dass der Hartkörper 3 dann mit der Geschwindigkeit der Wasserstrahlen auf das Zielobjekt geführt wird.

[0054] Die Funktionalität des Wasserrohrs 1 kann dadurch erhöht werden, dass im Zuführkanal 10 eine nicht dargestellte Einführöffnung vorhanden ist, über welche Schaum, gegebenenfalls mit Luft, einführbar ist. Somit kann, wenn kein Hartkörper 3 gefördert wird, dem Wasserstrahl 7 Schaum zugemischt werden. Das Wasserrohr 1 bildet dann ein Dreifach-Strahlrohr.

[0055] Die Funktionalität des Wasserrohrs 1 kann noch weiter dadurch erhöht werden, dass an der Ausmündung am vorderen Ende des Wasserrohrs 1 ein Strahlstörer angeordnet wird, mittels dessen ein Sprüh-

wasserstrahl geringer Reichweite erzeugt werden kann. Das Wasserrohr 1 bildet dann ein Vierfach-Strahlrohr. Das Strahlstörer ist dabei so am Wasserrohr 1 angeordnet, dass es entfernt, insbesondere weggeklappt wird, wenn ein Hartkörper 3 aus dem Wasserrohr 1 ausgeführt wird, wodurch Beschädigungen des Strahlstörers vermieden werden.

Bezugszeichenliste

[0056]

- (1) Wasserrohr
- (2) Dosiervorrichtung
- (3) Hartkörper
- (4) Vorratsbehälter
- (5) Vereinzelungseinheit
- (6) Bedieneinheit
- (7) Wasserstrahl
- (8) Transportscheibe
- (9) Gehäuse
- (10) Zuführkanal
- (10a) erste Bohrung
- (10b) zweite Bohrung
- (11) Transportschlitz
- (12) Düse

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Löschen von Bränden an Gebäuden und Anlagen mit dort vorhandenen Photovoltaikmodulen, wobei zum Löschen ein Wasserstrahl (7) aus einem Wasserrohr (1) geführt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Wasserrohr (1) eine Dosiervorrichtung (2) mit einer Vereinzelungseinheit (5) zugeordnet ist, mittels derer einzelne Hartkörper (3) dem Wasserrohr (1) zugeführt werden, die mit dem Wasserstrahl (7) aus dem Wasserrohr (1) austreten und mit welchen die Photovoltaikmodule zerstört werden können, wobei die Vereinzelungseinheit (5) eine Transportscheibe (8) aufweist, durch deren Betätigung eine Einzelzuführung von Hartkörpern (3) in das Wasserrohr (1) erfolgt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transportscheibe (8) einen Transportschlitz (11) aufweist und an einem Gehäuse (9) drehbar gelagert ist, in welchem ein Zuführkanal (10) verläuft, der an einem längsseitigen Ende mit einer ersten Bohrung (10a) in einem Reservoir zur Lagerung von Hartkörpern (3) ausmündet, und der am zweiten längsseitigen Ende mit einer zweiten Bohrung (10b) in das Wasserrohr (1) einmündet, wobei in einer ersten Drehstellung der Transportscheibe (8) nur ein Hartkörper (3) aus dem Reservoir über den Transportschlitz (11) in den Zuführkanal (10) eingeführt ist, und in einer zweiten Drehstellung der Transportscheibe (8) der Hartkörper (3) über den Transportschlitz (11) aus dem Zuführkanal (10) in das Wasserrohr (1) eingeführt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transportscheibe (8) seitlich versetzt zum Zuführkanal (10) an diesen angrenzend angeordnet ist, und dass die Längsachse des Zuführkanals (10) geneigt zur Längsachse des Wasserrohrs (1) und geneigt zur senkrecht zur Längsachse des Wasserrohrs (1) verlaufenden Drehachse verläuft, wobei die zweite Bohrung (10b) des Zuführkanals (10) seitlich versetzt zur Drehachse der Transportscheibe (8) liegt.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Transportschlitz (11) in radialer Richtung der Transportscheibe (8) verläuft und an deren Rand ausmündet, wobei sich der Transportschlitz (11) von einem seitlich versetzt zur Drehachse der Transportscheibe (8) liegenden Ursprung zur Ausmündung hin verjüngt und die Breite des Transportschlitzes (11) im Bereich des Ursprungs geringfügig größer ist als der Durchmesser eines Hartkörpers (3).
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten Drehstellung ein Hartkörper (3) durch Schwerkraft und/oder eine Zwangskraft in den Zuführkanal (10) gedrückt wird.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der ersten und zweiten Drehstellung der Zuführkanal (10) mit der Transportscheibe (8) verschlossen ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Bewegung der Transportscheibe (8) aus der zweiten Drehstellung heraus der Hartkörper (3) in das Wasserrohr (1) gedrückt ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Strahlrichtung des Wasserstrahls (7) vor der Einmündung des Zuführkanals (10) in das Wasserrohr (1) in diesem eine Düse (12) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Strahlrichtung des Wasserstrahls (7) unmittelbar hinter der Düse (12) Entlastungsöffnungen angeordnet sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transportscheibe (8) mittels einer manuellen Bedieneinheit (6) und optional zusätzlich mittels einer maschinellen Bedieneinheit (6) betätigbar ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Zuführkanal (10) eine Einführöffnung vorgesehen ist, über welche Schaum oder Schaumbildner einleitbar sind.

Fig. 1

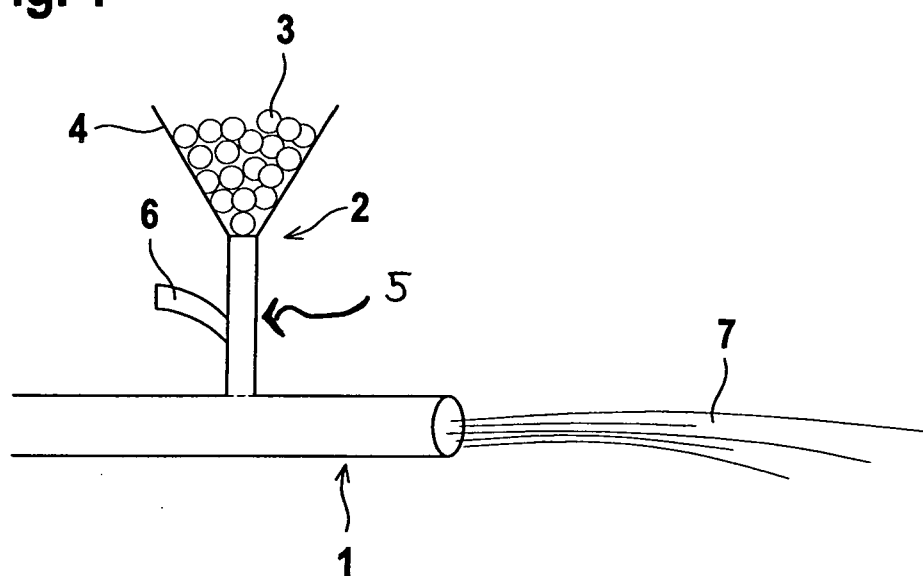


Fig. 2

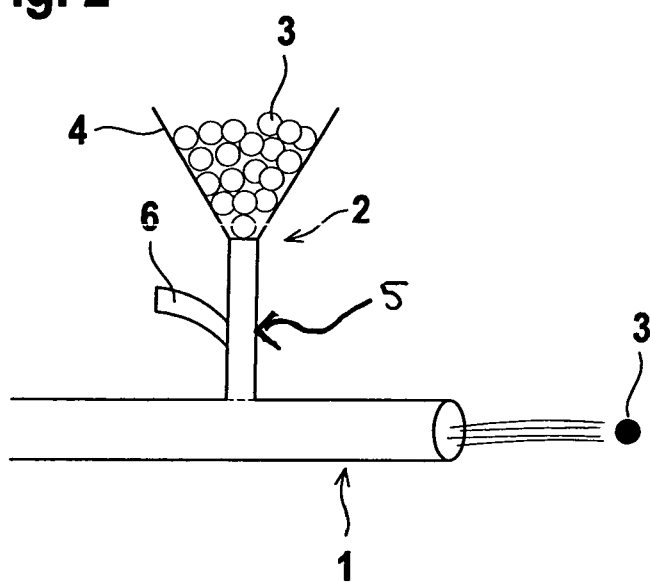


Fig. 3

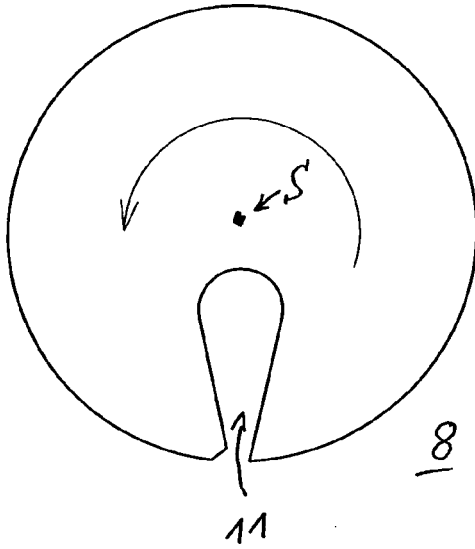


Fig. 5

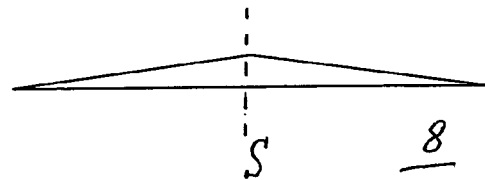


Fig. 4

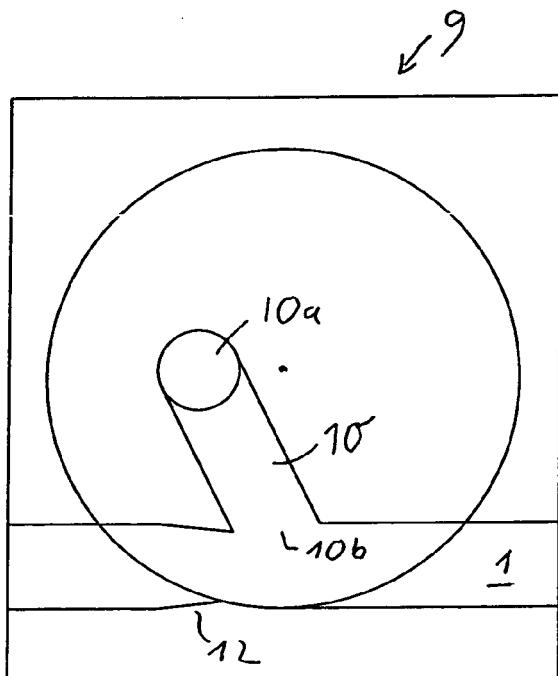


Fig. 6

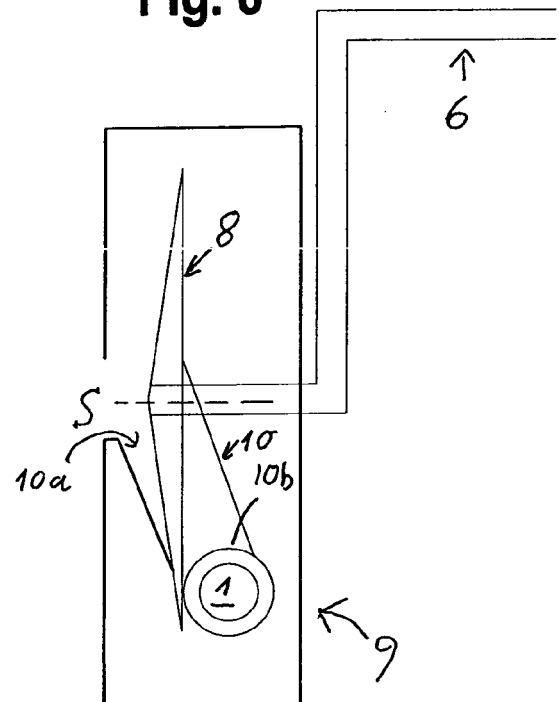


Fig. 4a

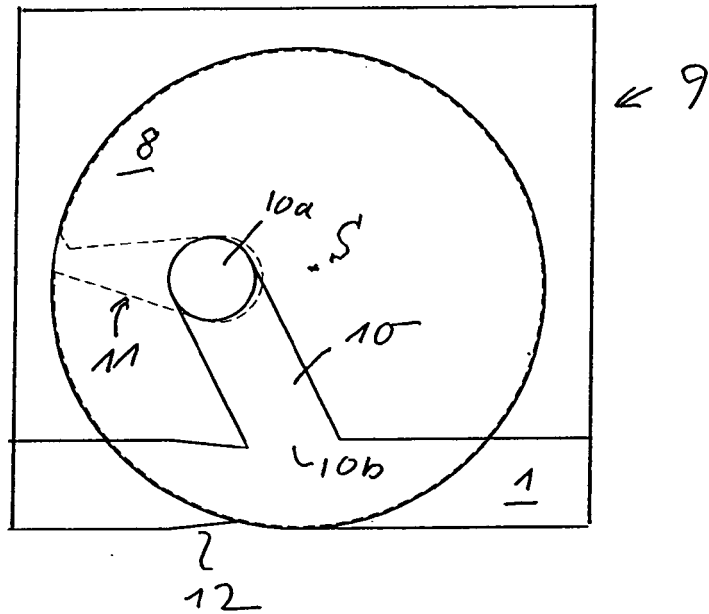
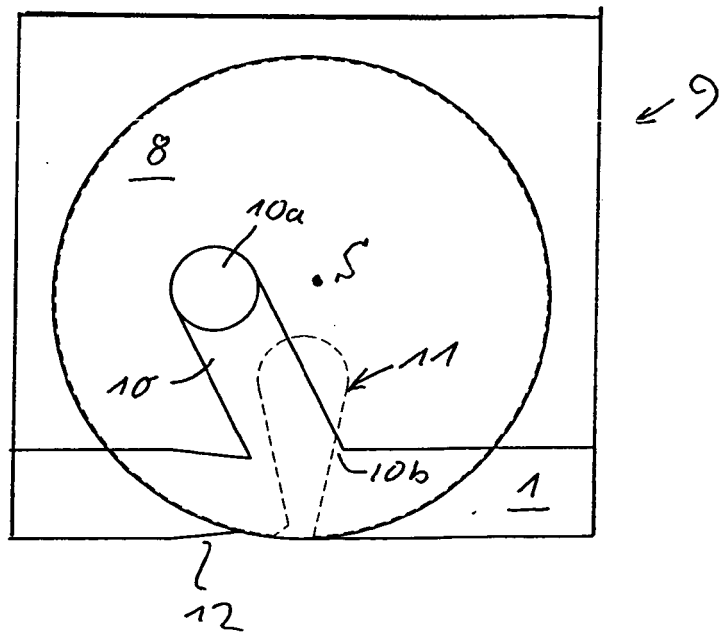


Fig. 4b



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP 11040838 A [0004]
- DE 102008029491 B4 [0005]