(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Juni 2012 (14.06.2012)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/076002 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G09B 9/08 (2006.01) *E06C 1/52* (2006.01)
A62B 1/02 (2006.01) *A63G 31/16* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2011/002081

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. Dezember 2011 (05.12.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 053 686.5
8. Dezember 2010 (08.12.2010) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **GRENZEBACH MASCHINENBAU GMBH** [DE/DE]; Albanusstrasse 1, 86663 Asbach-Baeumenheim (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **GUEHRING, Olaf** [DE/DE]; Am Schlossberg 16a, 82547 Eurasburg (DE). **SCHMIDT, Holger** [DE/DE]; Fruehlingsstrasse 50, 85354 Freising (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)*

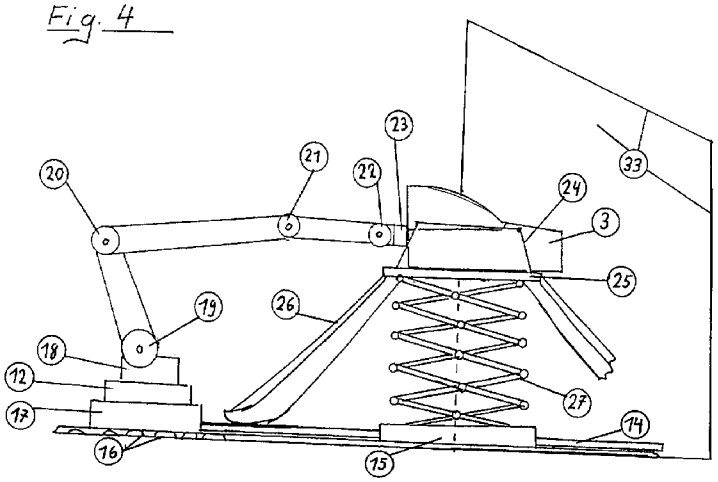
— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: AUTONOMOUS SAFETY SYSTEM FOR THE USERS OF VEHICLE SIMULATORS

(54) **Bezeichnung** : AUTONOMES SICHERHEITSSYSTEM FÜR DIE BENUTZER VON FAHRZEUGSIMULATOREN

Fig. 4



(57) **Abstract**: Apparatus and method for the safe use of a vehicle simulator in the form of a simulation cockpit (3) actuated by means of a 6-axis robot, in particular of a flight simulator, having a) an access region which is open only to those authorized and has a number of safeguards, b) a rescue unit (13) which can be displayed over a running rail (14) up to each location of the region of operation of the vehicle simulator, wherein this rescue unit has a rescue platform (25), a railing (24) and a rescue slide (26), c) a shock-absorbing surface installed throughout the region of operation, wherein the surface extends over the entire region of operation of the cockpit (3), d) a projection surface (33, 34) made up of a number of levels.

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/076002 A1

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Vorrichtung und Verfahren zur gefahrlosen Benutzung eines Fahrzeugsimulators in der Form einer, mittels eines 6-Achs-Roboters betätigten Simulations-Kanzel (3), insbesondere eines Flugsimulators, mit a) einem, nur für Zugangsberechtigte geöffneten, mehrfach abgesicherten, Zugangsbereich, b) einer, auf einer Laufschiene (14) an jeden Ort des Operationsbereichs des Fahrzeugsimulators verfahrbaren Rettungseinheit (13), wobei diese eine Rettungsplattform (25), eine Reling (24) und eine Rettungsrutsche (26) aufweist, c) einer im gesamten Operationsbereich installierten stoßabsorbierenden Oberfläche, wobei sich diese über den gesamten Operationsbereich der Kanzel (3) erstreckt, d) einer aus mehreren Ebenen zusammengesetzten Projektionsfläche (33, 34).

Autonomes Sicherheitssystem für die Benutzer von Fahrzeugsimulatoren

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Betrieb eines Sicherheitssystems für die Benutzer von Fahrzeugsimulatoren.

Um den Lernprozess zum Erlernen der Benutzung unterschiedlicher Fahrzeuge zu verkürzen und, sowohl in der Anfangsphase eines solchen Prozesses als auch zum Training, in der Praxis Gefahren zu minimieren werden neuerdings verstärkt entsprechende Simulatoren eingesetzt.

In der DE 10 2008 023 955 B4 ist hierzu zum Beispiel ein Verfahren zur Simulation von Ereignissen und Abläufen von Luft-, Land- oder Wasserfahrzeugen und ein entsprechendes Simulationssystem beschrieben. Dieser Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Simulationseinrichtung in Echtzeit anzusteuern , obwohl die zur Ansteuerung erforderlichen Daten lediglich von einem Nichtechtzeit – Simulationsprogramm bereitgestellt werden, wobei eine durch einen Datenmanager verursachte Latenzzeit kompensiert werden soll.
Als Echtzeit wird hierbei diejenige Zeit verstanden, die Abläufe in der realen Welt tatsächlich benötigen. Der Begriff Echtzeit meint nicht eine bestimmte Geschwindigkeit oder Verarbeitungsleistung des Programms oder der Steuerung, sondern legt nur den Zeitrahmen fest innerhalb dem das System reagieren muss.
Der Begriff Latenzzeit bedeutet einen Zeitraum zwischen einer Aktion und dem Eintreten der zu erwartenden Reaktion, also eine Verzögerungszeit.
In dieser Patentschrift wird im Wesentlichen unter Schutz gestellt, dass im Falle des nicht rechtzeitigen Eintreffens von Daten die entstehende Datenlücke durch Daten aus Erfahrungswerten oder Daten aus vorangegangenen Simulationsprogrammen ersetzt wird, und diese Daten dann an die Bewegungssteuerung der Echtzeit – Simulationseinrichtung gesendet werden.[0046]. Hinweise zum Betrieb eines Sicherheitssystems für die Benutzer eines Fahrzeugsimulators sind hier nicht zu finden.

Weiter ist aus der DE 600 20 466 T2 ein so genannten Parallelroboter mit vier Freiheitsgraden bekannt, der die Aufgabe löst, eine bewegliche Platte mit vier Freiheitsgraden mit hoher Geschwindigkeit und einer hohen Beschleunigung zu verschieben, und die bewegliche Platte mit hoher Steifigkeit und Genauigkeit zu positionieren. Als Parallelroboter wird hierbei ein Roboter bezeichnet, bei dem eine Vielzahl von Aktuatoren parallel angeordnet sind, wobei ein solcher Roboter zum Beispiel bei einem Fahrsimulator für ein Motorfahrzeug anwendbar ist.
Zum Stand der Technik sind in dieser Druckschrift Parallelroboter mit sechs Freiheitsgraden genannt, die zum Beispiel in Flugsimulatoren, wie sie aus der US 5 333 514 und der US 5 715 729 offenbart sind, verwendet werden.
Zur Lösung der in der DE 600 20 466 T2 gestellten Aufgabe wird ein Parallelroboter beschrieben der im Wesentlichen aus einer speziellen Anordnung aus einem Parallelgestänge (3), einer sich bewegenden Plattform (4), Kopplungsteilen (42) und kinematischen Elementen (33) besteht. Mit Sicherheitssystemen für die Benutzer von Fahrzeugsimulatoren beschäftigt sich diese Druckschrift nicht.

Der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bzw. dem entsprechenden Verfahren, liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren vorzustellen, mit denen, neben der Vermittlung betriebstechnischer Kenntnisse von Fahrzeugen, auch die Sicherheit des Benutzers eines Fahrzeugsimulators bei einer technischen Störung oder einem Unfall im Vordergrund steht.

Die Aufgabe wird mit einer Vorrichtung nach Anspruch 1 bzw. einem Verfahren nach Anspruch 7 gelöst.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird im Folgenden näher beschrieben,
Es zeigen dabei im Einzelnen:

Fig. 1: eine perspektivische Darstellung eines Fahrzeugsimulators,
Fig.2: eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung,
Fig.3: eine Vorderansicht einer erfindungsgemäßen Sicherheitssystems,
Fig.4: eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Sicherheitssystems,
Fig. 5: eine Draufsicht auf die Bodenstruktur eines erfindungsgemäßen Sicherheitssystems

Fig. 6: eine besondere Bauform für eine schwergewichtige Fahrzeugkanzel

In der Fig.1 ist eine perspektivische Darstellung eines Fahrzeugsimulators in seiner Ruheposition dargestellt. Eine Fahrzeugkanzel 3 mit einem Kanzeloberteil 2, das zum Einstieg geöffnet werden kann, wird mittels eines angeflanschten Roboterarms 1 entsprechend den Anweisungen eines Fahrzeugschülers und den festgelegten Reaktionen eines Simulationsprogramms in der gewünschten Weise in 3 Dimensionen bewegt. Die Kanzel 3 ist in der Ruheposition auf einem, entsprechend der Kontur der Unterseite der Kanzel geformten, Dämpfungsbelag 4 als Oberteil der Einstiegsvorrichtung 5 gelagert. In die Höhe des Einstiegsbereichs der Kanzel 3 führt zu beiden Seiten jeweils eine Einstiegstreppe 6, die für einen bequemen Einstieg auf der obersten Trittstufe breiter ausgeführt ist. Alle gezeigten Trittflächen sind beiderseits mit einem Sensorbelag 7 ausgestattet, der der Steuerung der Gesamtanlage den Zugang zu dem Fahrzeugsimulator meldet, sobald eine Person die Einstiegsvorrichtung 5 betritt.
In einer besonderen Ausgestaltung sind in einer oder mehreren Trittstufen besondere, hier nicht extra gezeigte, Sensoren vorgesehen die das Gewicht, bzw. die Masse, der jeweiligen, den Fahrzeugsimulator betretenden, Personen messen. Auf diese Weise erhält die Steuerung der Gesamtanlage zusätzliche Informationen zur Abschätzung der von dem Roboter aufzubringenden Kraft für die Beschleunigung und Bewegung der Kanzel 3. Dadurch erhöht sich die Betriebssicherheit des Fahrzeugsimulators, da die durch das Simulationsprogramm provozierten Belastungsspitzen für Mensch und Maschine realistisch eingeschätzt werden können.
Weiterhin ist es für das Steuerungsprogramm wichtig mittels mehrerer Sensoren auf jedem Sitz und an jedem Anschnallgurt in der Kanzel 3 darüber unterrichtet zu werden ob der Sitz besetzt ist und der entsprechende Benutzer auch angeschnallt ist. Auch der Einstiegsvorgang und das ordnungsgemäße Schließen der Kanzel müssen über Sensoren überwacht werden.
Die Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung.
Der Arbeitsbereich des Fahrzeugsimulators ist in der Art des gestrichelt gezeichneten Winkelbereichs 8 dargestellt. Hier sind in der Draufsicht der Roboterarm 1 und seine Verbindung mit der Fahrzeugkanzel 3 im Bereich der Einstiegstreppe 6 zu erkennen. Der Sockel des verwendeten Roboters ist in der Fig. 2 mit 12 bezeichnet.

Konzentrisch um den Sockel 12 ist der Drehkranz 17 mit der Laufschiene 14 der Rettungseinheit 13 in der Stellung der Verlängerung des Roboterarms 1 zu sehen. Eine seitliche Ansicht zum Einsatz der Rettungseinheit 13 ist der Fig.4 zu entnehmen.
Um den gesamten Zutrittsbereich und Arbeitsbereich ist in dieser Figur die Sicherheitsabgrenzung 9 gezeigt, die lediglich von zwei Eingangstüren 10 unterbrochen ist. An allen Ecken der Sicherheitsabgrenzung 9 sind Überwachungssensoren 11 installiert. Diese Überwachungssensoren 11 können als optische Sensoren ausgestaltet sein, die, im Zusammenspiel mit jeweils einer Leuchteinheit, für jede zu überwachende Strecke die Funktion einer Lichtschranke haben. Der Bereich der verwendeten Wellenlänge des Lichts kann hierbei von sichtbarem Licht bis zu infrarotem Licht reichen.
Im unteren Bereich der Fig. 2 sind beispielhaft eine Projektionsfläche A mit der Bezeichnung 33 und eine Projektionsfläche B mit der Bezeichnung 34 im Querschnitt von oben dargestellt. Die Projektionsfläche 34 stellt hierbei den einfachsten Fall einer einfach geknickten Projektionswand dar. Die Projektionsfläche 33 ist in der Art einer zweifach geknickten Projektionswand ausgeführt. In beiden Fällen ist die Deckfläche die ebenfalls als Projektionsfläche dient, in einer solchen Darstellung nicht zu erkennen. Prinzipielle Anmerkungen zu dem verwendeten Projektionsverfahren sind am Ende der Beschreibung zu finden.

In der Fig. 3 ist die Vorderansicht eines erfindungsgemäßen Sicherheitssystems gezeigt.
Neben dem skizzierten Roboterarm 1, der Fahrzeugkanzel 3, dem Dämpfungsbelag 4, Der Einstiegsvorrichtung 5 und der Einstiegstreppe 6 in der Vorderansicht, sind in dieser Sicht die linke Eingangstür 10 und ein Teil der Sicherheitsabgrenzung 9 besonders gekennzeichnet. Zudem ist einer der an jedem Eckpunkt angebrachten Überwachungssensoren 11 besonders dargestellt.

In der Fig. 4 ist eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Sicherheitssystems dargestellt.
Neben dem Sockel 12 des Roboters und dem Drehkranz 18 des Roboterarms 1 sind hier in der Folge das Drehgelenk 1 mit der Bezeichnung 19, das Drehgelenk 2 mit der Bezeichnung 20, das Drehgelenk 3 mit der Bezeichnung 21, das Drehgelenk 4

mit der Bezeichnung 22 und das Drehgelenk 5 mit der Bezeichnung 23 und seiner direkten Befestigung der Kanzel 3 zu erkennen. Konzentrisch zu dem Drehkranz 18 des Roboterarms ist weiter der Drehkranz 17 der Rettungseinheit 13, die in der Fig. 2 von oben gezeigt wurde, installiert.
Die Rettungseinheit 13 basiert auf einer Lafette 15 die sich entlang einer Laufschiene 14 zu ihrem Einsatzort bewegen lässt. Der hierzu notwendige Antrieb ist an dieser Stelle aus Gründen der Übersicht weggelassen. Dasselbe gilt für den Drehkranz 17 der Rettungseinheit 17. Die Rettungseinheit 17 besteht weiterhin aus einer Hubeinheit 27 zum Anheben einer Rettungsplattform 25, die ringsum durch eine Reling 24 abgesichert ist. Der Abstieg von der Rettungsplattform 25 kann durch Absenkung der Hubeinheit 27 oder, in dringenden Fällen, mittels der Rettungsrutschen 26 erfolgen. In dieser Figur 4 ist im Boden mit der Bezeichnung 16 die Ausbildung von Bereichen mit einer als „Air – bag – Ausstattung „ bezeichneten Funktion zu sehen. Diese wird in der Fig. 5 näher erläutert.
Im rechten Bereich der Fig.4 ist die Projektionsfläche 33 von der Seite dargestellt. Prinzipielle Anmerkungen zu dem verwendeten Projektionsverfahren sind am Ende der Beschreibung zu finden.

In der Fig.5 ist eine Draufsicht auf die Bodenstruktur 16 eines erfindungsgemäßen Sicherheitssystems zu sehen. Die dort gezeigten kreisförmigen Flächen stellen beispielhaft eigene Sicherungsbereiche 28 dar, innerhalb derer sich bei der Gefahr eines Aufpralls von Mensch oder Maschine aus jeder dieser Flächen ein Prallsack aufblähen kann um, wie bei dem Air – bag eines Autos, einen entsprechenden Aufprall von oben abzudämpfen. Als Auslöser für derartige Vorfälle dient jeweils ein, nicht dargestellter, Sensor der jeder der benötigten runden Teilflächen zugeordnet ist und eine rasche Annäherung von fallenden Massen detektiert. Die benötigte Abdeckung richtet sich nach der Fläche des Prallsacks im aufgeblasenen Stadium und dem zu erwartenden und / oder technisch möglichen Operationsbereich des Roboterarms 1 in Zusammenwirkung mit der Kanzel 3.

Fig.6 zeigt eine erfindungsgemäße besondere Bauform für eine schwergewichtige Fahrzeugkanzel 3. Bei dieser Bauform ist der Roboterarm 1 ersetzt durch die Roboterarme einer Gesamtheit von drei Robotern. Auf diese Weise verteilt sich die Last der Fahrzeugkanzel auf die drei Roboter 29, 30 und 31, die gemeinsam über die

Plattform 32 die Fahrzeugkanzel 3 tragen. Der Drehkranz 17 der Rettungseinheit 13 mit einer, in der Länge angepassten, Laufschiene 14 und der Lafette 15 ist hier dem Roboter 29 zugeordnet. Anstelle einer Zusammenarbeit von drei Robotern kann in manchen Fällen auch das Zusammenschalten von zwei Robotern genügen.

Als eine besondere Ausgestaltung der Sicherstellung des Schutzes vor einer Schädigung von Maschinenteilen, die zum unvorhersehbaren Ausfall eines Roboters und damit zu einer Gefahrensituation von Benutzern des erfindungsgemäßen Fahrzeugsimulators führen könnten, kann die akustische Erfassung und Auswertung charakteristischer Maschinen – Geräusche dienen. Das Spektrum der beim Betrieb von Industrierobotern entstehenden normalen Geräusche wird von akustischen Sensoren aufgezeichnet und als Referenz verwendet. Es kommen hier sowohl die Luftschallsignale als auch die Körperschallsignale infrage. Treten bei dem Betrieb eines solchen Roboters Geräusche auf, die außerhalb der Bandbreite des normalen Frequenzbandes und / oder des Geräuschpegels liegen, wird das von einer elektronischen Analyseschaltung erkannt und der Steuerung der Gesamtanlage gemeldet. Je nach dem Ausmaß des Abliegens der so erkannten Abweichung kann es notwendig sein, die gesamte Anlage zum nächsten vertretbaren Zeitpunkt abzuschalten oder bei der nächsten Wartung entsprechende Zusatzuntersuchungen vorzunehmen.
Als weitere Ausgestaltung kann vorgesehen sein bei Antrieben über bandähnliche Transmissionselemente, bei denen sich vorzeitige Ausfälle akustisch nur sehr schwer erfassen lassen, optische Sensoren einzusetzen. Mit solchen Sensoren lassen sich ungewöhnliches Flattern oder unzulässige Schwingungen von Bauteilen detektieren und registrieren. Bei dem Auftreten ungewöhnlicher Messwerte sind dieselben Maßnahmen wie bei akustisch detektierten Fehlern zu ergreifen.
Auch Schäden an elektrischen Teilen eines Fahrzeugsimulators können zu unerwünschten und vor allem unvorhersehbaren Ausfällen der gesamten Anlage führen. Da sich solche Schäden oftmals in der Entwicklung von Rauch offenbaren sind als besondere Ausgestaltung in den diesbezüglichen Anlageteilen Sensoren zur Detektion auffallender Rauchentwicklung vorgesehen. Gegen den Ausfall der elektrischen Stromversorgung sind zudem Notstrom – Aggregate und / oder Puffer – Akkumulatoren vorgesehen.

Im Folgenden wird ein typischer Betriebsablauf in 19 Schritten dargestellt:

Verfahrensschritte bei dem Betrieb des erfindungsgemäßen Simulators unter der Berücksichtigung von Sicherheitsampeln für Benutzer

1. **Standby**
   Sensoren Arbeitsbereich (Ein),
   Sensoren Einstiegsbereich (Ein)
   Sensoren Eingangstore (Ein)
   Sensoren Haube (Ein)
   Sensoren Sitz (Ein)
   Ampel (Rot)

2. **Personen ID**
   Sensoren Arbeitsbereich (Ein),
   Sensoren Einstiegsbereich (Ein)
   Sensoren Eingangstore (Ein)
   Sensoren Haube (Ein)
   Sensoren Sitz (Ein)
   Ampel (Rot)

3. **Parken betriebsbereit**
   Sensoren Eingangstore (Aus)
   Sensoren Einstiegsbereich (Aus)
   Sensoren Arbeitsbereich (Ein)
   Sensoren Haube (Ein)
   Sensoren Sitz (Ein)
   Ampel(grün)

4. **Zugang Einstieg ,Torentriegelung ,Tor schließen**
   Sensoren Eingangstore (Aus)
   Sensoren Einstiegsbereich (Aus)
   Sensoren Arbeitsbereich (Ein)
   Sensoren Haube (Ein)
   Sensoren Sitz (Ein)
   Ampel(grün)

5. **Haube öffnen ,Einstieg**
   Sensoren Eingangstore (Ein)
   Sensoren Einstiegsbereich (Aus)
   Sensoren Arbeitsbereich (Ein)
   Sensoren Haube (Aus)
   Sensoren Sitze (Aus)
   Ampel(grün)

6. **Gurte anlegen**
   Sensoren Eingangstore (Ein)

Sensoren Einstiegsbereich (Ein)
Sensoren Arbeitsbereich (Ein)
Sensoren Haube (Aus)
Sensoren Sitze (Ein)
Ampel(grün)

7. Haube schließen

Sensoren Eingangstore (Ein)
Sensoren Einstiegsbereich (Ein)
Sensoren Arbeitsbereich (Ein)
Sensoren Haube (Ein)
Sensoren Sitze (Ein)
Ampel(Rot)

8. Arbeitsposition, Justierung

Sensoren Eingangstore (Ein)
Sensoren Einstiegsbereich (Ein)
Sensoren Arbeitsbereich, Abgrenzungszaun, (Ein)
Sensoren Haube (Ein)
Sensoren Sitze (Ein)
Ampel(Rot)

9. Start Simulation

Sensoren Eingangstore (Ein)
Sensoren Einstiegsbereich (Ein)
Sensoren Arbeitsbereich, Abgrenzungszaun, (Ein)
Sensoren Haube (Ein)
Sensoren Sitze (Ein)
Ampel(Rot)

10. Ende Simulation

Sensoren Eingangstore (Ein)
Sensoren Einstiegsbereich (Ein)
Sensoren Arbeitsbereich, Abgrenzungszaun, (Ein)
Sensoren Haube (Ein)
Sensoren Sitze (Ein)
Ampel(Rot)

11. Rückbewegung in Parkposition

Sensoren Eingangstore (Ein)
Sensoren Einstiegsbereich (Ein)
Sensoren Arbeitsbereich, Abgrenzungszaun, (Ein)
Sensoren Haube (Ein)
Sensoren Sitze (Ein)
Ampel(Rot)

12. Parkposition

Sensoren Eingangstore (Ein)

Sensoren Einstiegsbereich (Ein)
Sensoren Arbeitsbereich, Abgrenzungszaun, (Ein)
Sensoren Haube (Ein)
Sensoren Sitze (Ein)
Ampel(Rot)

13. Haube entriegeln, öffnen

Sensoren Eingangstore (Ein)
Sensoren Einstiegsbereich (Ein)
Sensoren Arbeitsbereich, Abgrenzungszaun, (Ein)
Sensoren Haube (Aus)
Sensoren Sitze (Aus)
Ampel(Rot)

14. Gurte öffnen, Aussteigen

Sensoren Eingangstore (Ein)
Sensoren Einstiegsbereich (Ein)
Sensoren Arbeitsbereich, Abgrenzungszaun, (Ein)
Sensoren Haube (Aus)
Sensoren Sitze (Aus)
Ampel(Rot)

15. Haube schließen

Sensoren Eingangstore (Aus)
Sensoren Einstiegsbereich (Aus)
Sensoren Arbeitsbereich, Abgrenzungszaun, (Ein)
Sensoren Haube (Ein)
Sensoren Sitze (Aus)
Ampel(grün)

16. Ausgang über Einstiegsbereich, Tor öffnen, Tür schließen,

Sensoren Eingangstore (Aus)
Sensoren Einstiegsbereich (Aus)
Sensoren Arbeitsbereich, Abgrenzungszaun, (Ein)
Sensoren Haube (Ein)
Sensoren Sitze (Ein)
Ampel(grün)

17. Einstiegsbereich verlassen Tor schließen

Sensoren Eingangstore (Ein)
Sensoren Einstiegsbereich (Ein)
Sensoren Arbeitsbereich, Abgrenzungszaun, (Ein)
Sensoren Haube (Ein)
Sensoren Sitze (Ein)
Ampel(Rot)

18. Standby

Sensoren Eingangstore (Ein)

Sensoren Einstiegsbereich (Ein)
Sensoren Arbeitsbereich, Abgrenzungszaun, (Ein)
Sensoren Haube (Ein)
Sensoren Sitze (Ein)
Ampel(Rot)

19. Ausschalten, Akku laden Notfallsysteme

Sensoren Eingangstore (Ein)
Sensoren Einstiegsbereich (Ein)
Sensoren Arbeitsbereich, Abgrenzungszaun, (Ein)
Sensoren Haube (Ein)
Sensoren Sitze (Ein)
Ampel(Rot)

Ein wesentlicher Bestandteil eines Fahrzeugsimulators ist die Projektionsfläche die dem Benutzer die Realität vorspiegelt nach der er seine bewegungstechnischen Reaktionen abstimmen muss. Herkömmliche Projektionsverfahren benutzen oft gekrümmte Projektionsflächen die nicht nur aufwendige Steuerungen für die jeweiligen Teilflächen und teuere Projektoren erfordern, sondern auch auf einen schweren und teueren Halteapparat einer solchen gekrümmten Gesamt – Fläche angewiesen sind. Eine solche großflächige Halte – Konstruktion stellt per se schon eine Gefährdung dar, da hier oft an der notwendigen Stabilität gespart wird.
Das erfindungsgemäße autonome Sicherheitssystem verwendet deshalb eine Projektionsfläche die aus ebenen, jedoch biegesteifen, leichtgewichtigen Projektionsflächen besteht. Im einfachsten Fall können dies zwei in einem geeigneten Winkel aufeinander stoßende senkrecht stehende Projektionsflächen sein, die zur Abbildung des Himmels mit einer weiteren Fläche, quasi als „ Deckel „ abgedeckt sind. Die hierbei auftretenden Stoßkanten der aneinander grenzenden Flächenteile sind genau definiert und deshalb programmiertechnisch relativ leicht zu beherrschen. Die, diese Stoßkanten repräsentierenden, Beleuchtungspunkte sind zudem sehr klein und die entsprechenden Übergangszonen treten deshalb in einem Gesamtbild nicht in Erscheinung. Der relativ leichte Halteapparat für eine derart gestaltete Projektionsfläche stellt ein zusätzliches Sicherheitsmoment dar.

Die Steuerung der komplexen Bewegungsvorgänge und die Signalverarbeitung der verwendeten Sensoren erfordern ein spezielles Steuerungsprogramm.

Bezugszahlenliste

1	Roboterarm
2	Kanzeloberteil
3	Kanzel
4	Aufsetzbelag für die Kanzel
5	Einstiegvorrichtung
6	Einstiegtreppe
7	Sensorbelag
8	Arbeitsbereich des Fahrzeugsimulators
9	Sicherheitsabgrenzung
10	Einganstür
11	Überwachungssensor
12	Sockel des Roboters 1
13	Rettungseinheit
14	Laufschiene der Rettungseinheit
15	Lafette der Rettungseinheit
16	Boden mit Airbag – Ausstattung
17	Drehkranz der Rettungseinheit
18	Drehkranz des Roboterarms
19	Drehgelenk 1 des Roboterarms
20	Drehgelenk 2 des Roboterarms
21	Drehgelenk 3 des Roboterarms
22	Drehgelenk 4 des Roboterarms
23	Drehgelenk 5 des Roboterarms
24	Reling der Rettungsplattform
25	Rettungsplattform
26	Rettungsrutsche
27	Hubeinheit der Rettungsplattform
28	Sicherungsbereich
29	Roboter 1
30	Roboter 2

31 Roboter 3

32 Plattform

33 Projektionsfläche A

34 Projektionsfläche B

Patentansprüche

1) Vorrichtung zur gefahrlosen Benutzung eines Fahrzeugsimulators in der Form einer, mittels eines 6 – Achs – Roboters betätigten Simulations – Kanzel (3), insbesondere eines Flugsimulators, mit
   a) einem, nur für Zugangsberechtigte geöffneten, mehrfach abgesicherten, Zugangsbereich,
   b) einer, auf einer Laufschiene (14) an jeden Ort des Operationsbereichs des Fahrzeugsimulators verfahrbaren Rettungseinheit (13), wobei diese eine Rettungsplattform (25), eine Reling (24) und eine Rettungsrutsche (26) aufweist,
   c) einer im gesamten Operationsbereich installierten stoßabsorbierenden Oberfläche, wobei sich diese über den gesamten Operationsbereich der Kanzel (3) erstreckt,
   d) einer aus mehreren Ebenen zusammengesetzten Projektionsfläche (33, 34)

2) Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanzel (3) auf einer Plattform (32) befestigt ist, die wiederum, anstelle lediglich eines 6 – Achs – Roboters von mindestens zwei 6 – Achs – Robotern betätigt wird.

3) Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Zugangsbereich von mindestens einer, von mindestens einem Überwachungssensor (11) gesicherten, Zugangstür gebildet wird, und dass jede Zugangstür zu einer Einstiegstreppe (6) führt, die mittels eines Sensorbelags hinsichtlich des Betretens und / oder des Gewichts des Betretenden überwacht wird.

4) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine im Sicherungsbereich installierte stoßabsorbierende Oberfläche aus der Überdeckung einer Vielzahl von Air – bag – ähnlichen Vorrichtungen besteht.

5) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass drohende Ausfälle an den Roboterteilen mittels schalltechnischer und / oder optischer Mittel, und Ausfälle an den elektrischen Anlagen mittels Rauch registrierender Mittel erfasst und programmtechnisch berücksichtigt werden.

6) Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
dass bei vorher festgelegten Schadensmeldungen oder Fremdkörpermeldungen Alarm ausgelöst wird.

7) Verfahren zur gefahrlosen Benutzung eines Fahrzeugsimulators in der Form einer, mittels eines 6 – Achs – Roboters betätigten Simulations – Kanzel (3), insbesondere eines Flugsimulators, mit
   a) einer den Zugangsbereich absichernden Zugangsprozedur (Verfahrensschritte 1.bis 5. und 11 bis 19),
   b) einer Bereitstellung einer an jeden Ort des Fahrzeugsimulators verfahrbaren Rettungseinheit (Verfahrensschritte 6 bis 10),
   c) der Bereitstellung einer im gesamten Operationsbereich installierten stoßabsorbierenden Oberfläche, wobei sich diese über den gesamten Operationsbereich der Kanzel (3) erstreckt (Verfahrensschritte 6 bis 10),
   d) der Bereitstellung einer aus mehreren Ebenen zusammengesetzten Projektionsfläche (33, 34), (Verfahrensschritte 6 bis10)

8) Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
dass die Kanzel (3) anstelle lediglich eines 6 – Achs – Roboters von mindestens zwei 6 – Achs – Robotern betätigt wird.

9) Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine im Sicherungsbereich installierte stoßabsorbierende Oberfläche aus der Überdeckung einer Vielzahl von Air – bag – ähnlichen Vorrichtungen besteht.

10) Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet,

dass drohende Ausfälle an den Roboterteilen mittels schalltechnischer und / oder optischer Mittel, und Ausfälle an den elektrischen Anlagen mittels Rauch registrierender Mittel erfasst und programmtechnisch berücksichtigt werden.

11) Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass bei vorher festgelegten Schadensmeldungen oder Fremdkörpermeldungen Alarm ausgelöst wird.

12) Computerprogramm mit einem Programmcode zur Durchführung der Verfahrensschritte nach einem der Ansprüche 7 bis 11, wenn das Programm in einem Computer ausgeführt wird.

13) Maschinenlesbarer Träger mit dem Programmcode eines Computerprogramms zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 7 bis 11, wenn das Programm in einem Computer ausgeführt wird.

Fig. 1

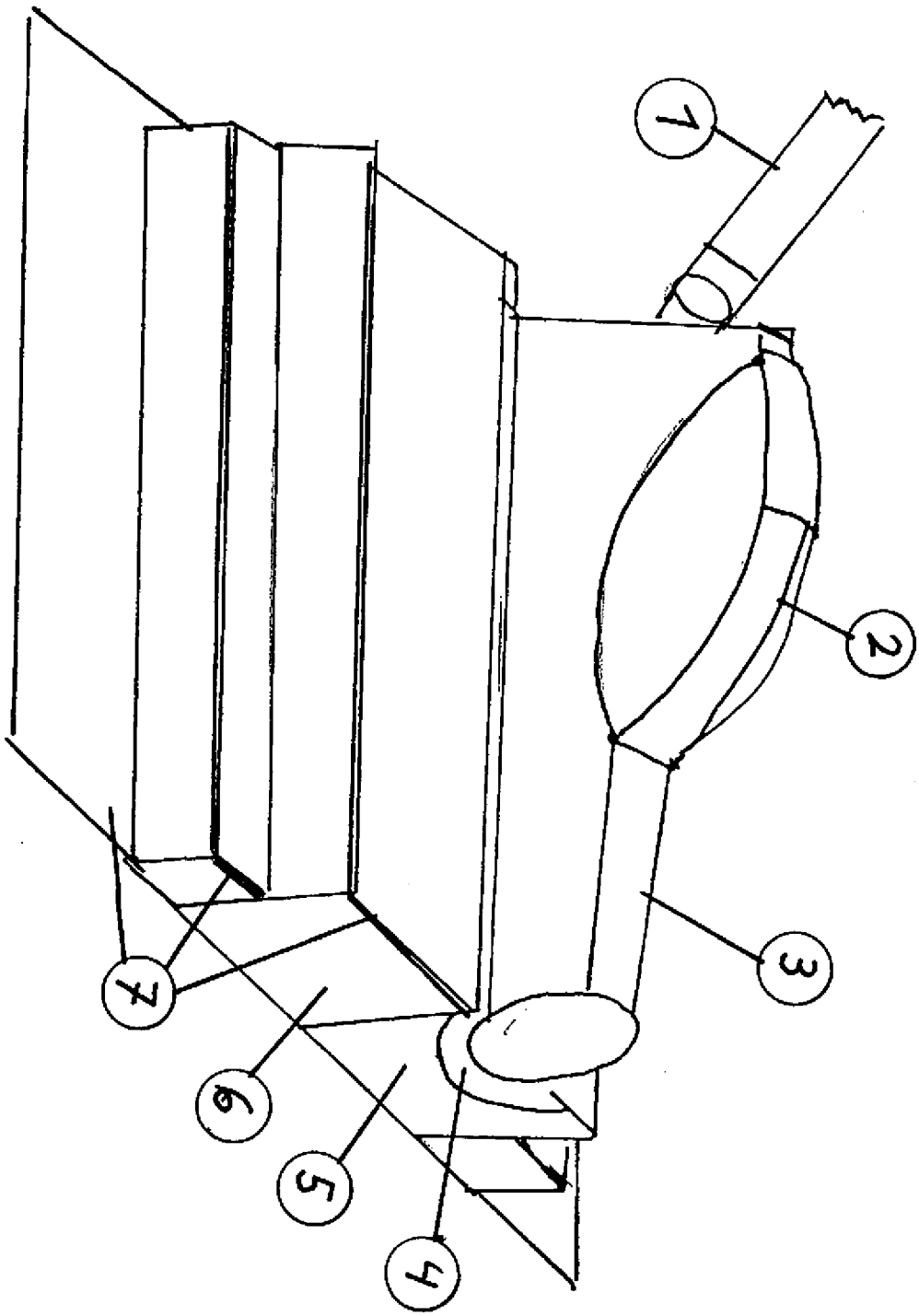


Fig. 2

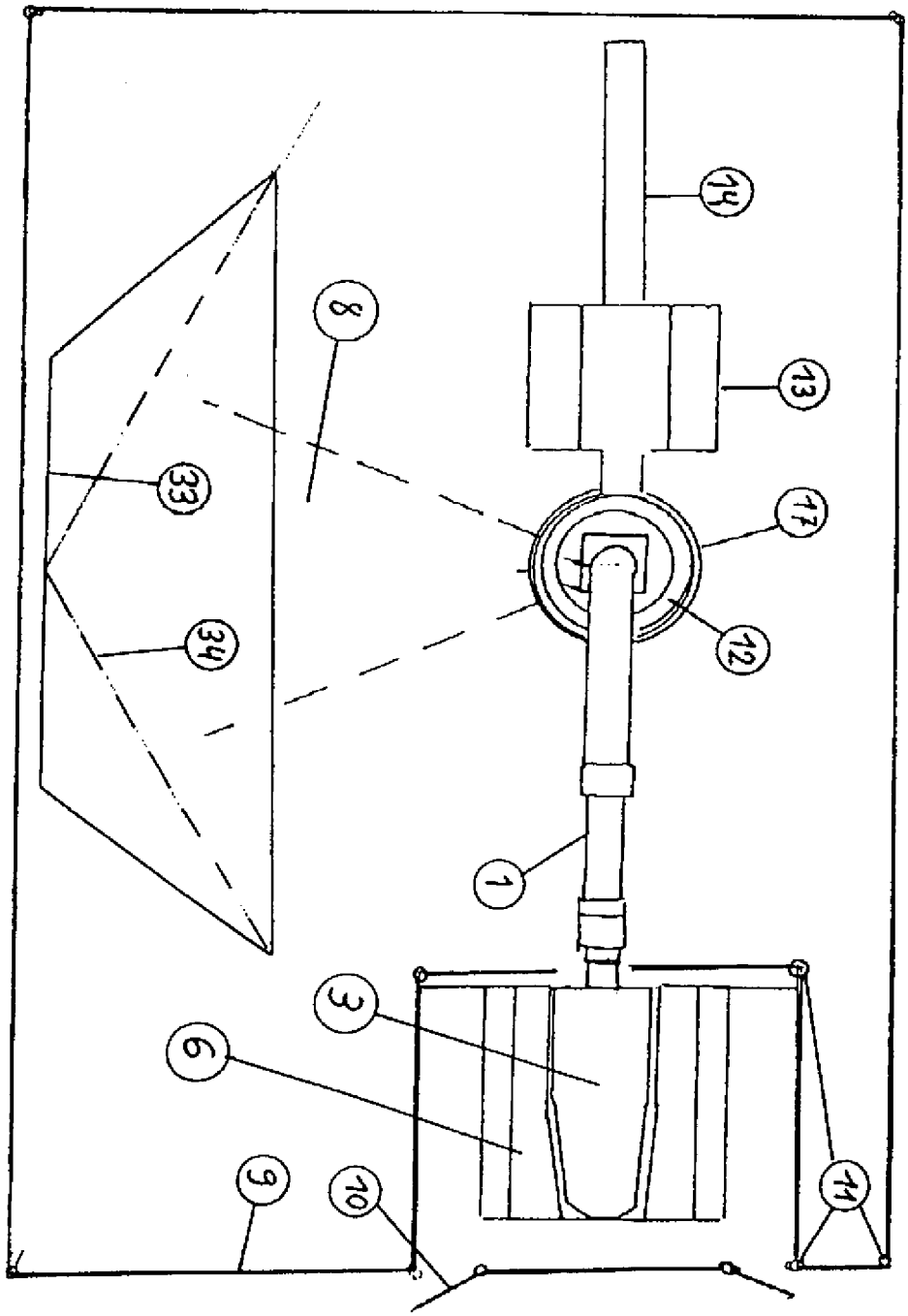
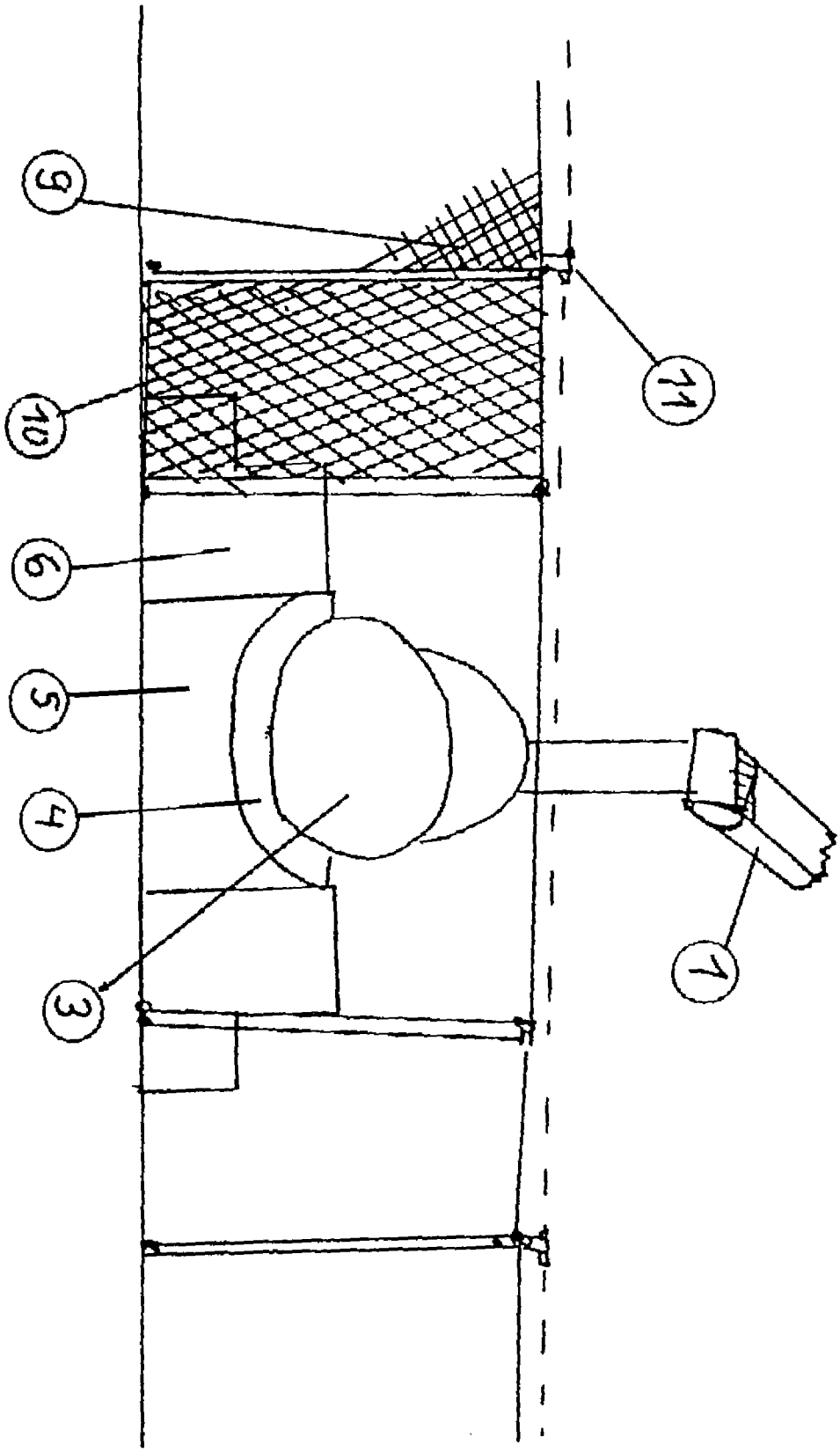


Fig. 3



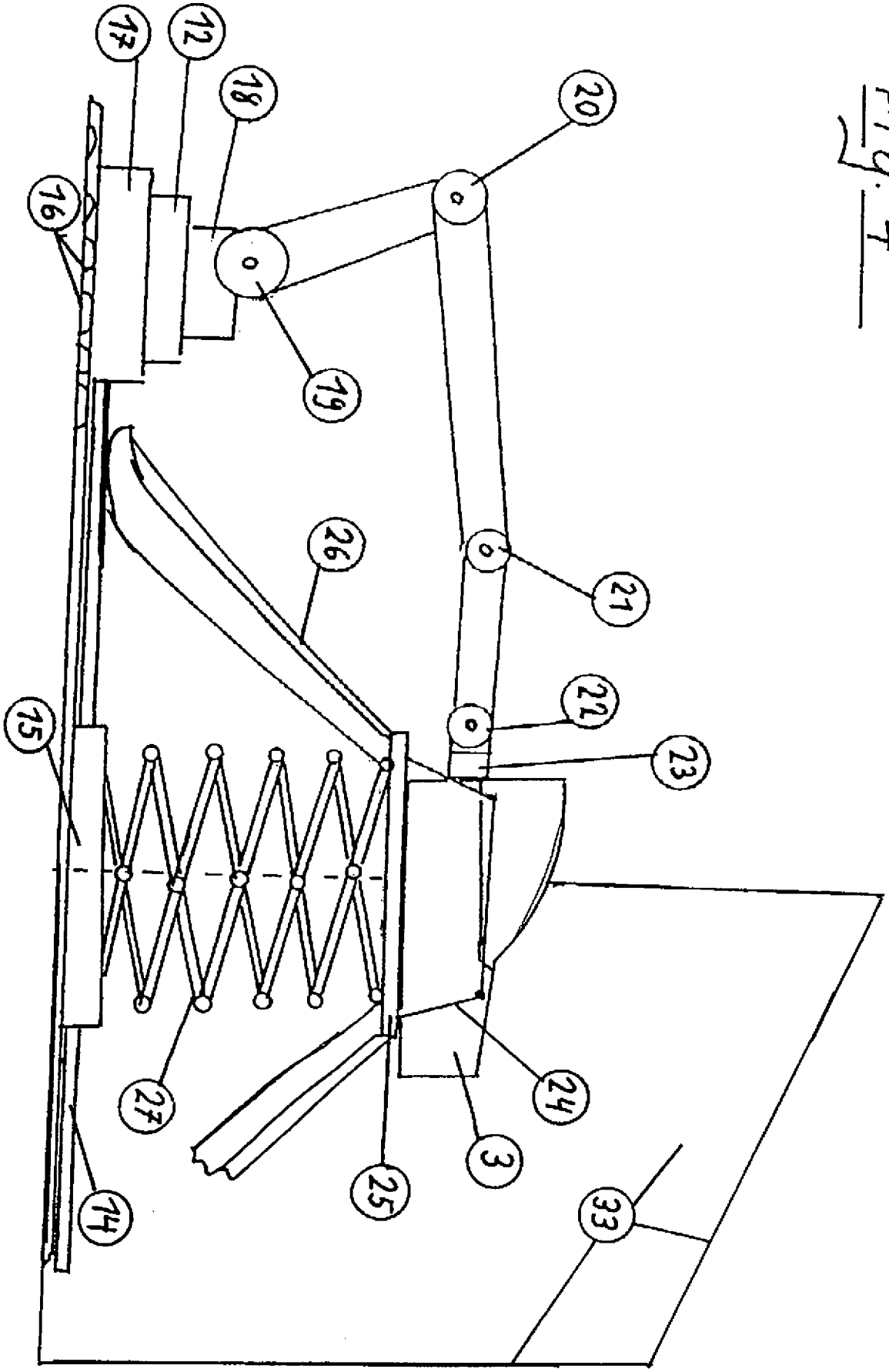


Fig. 4

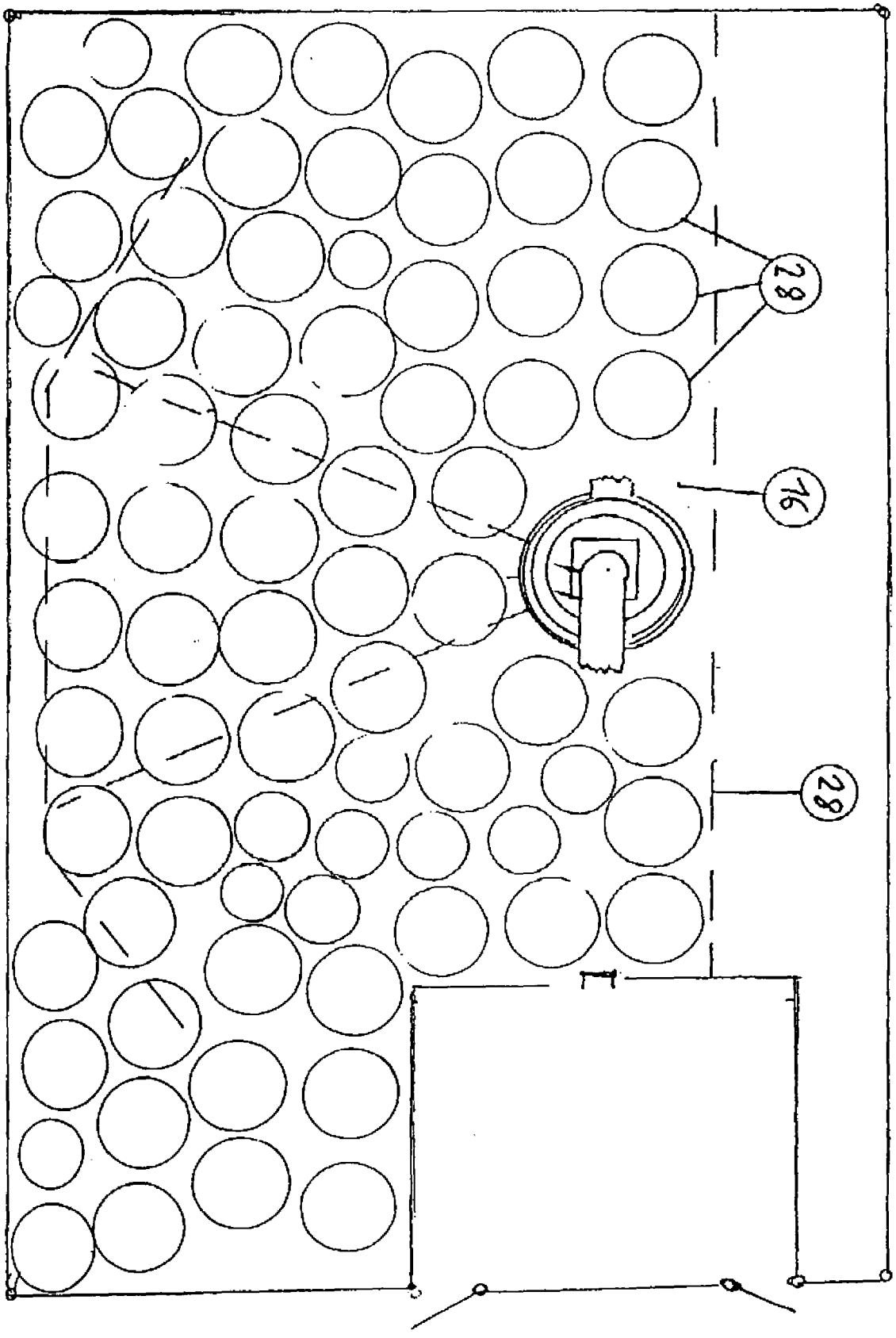
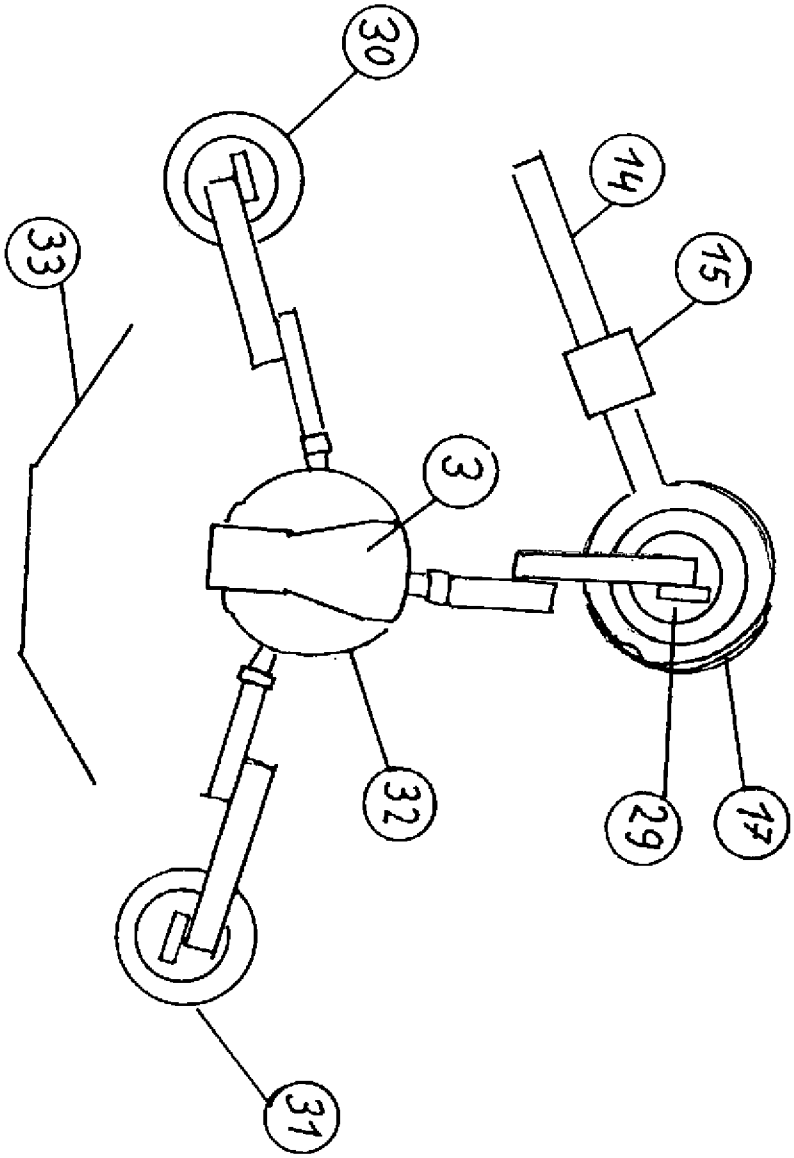


Fig. 5

Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2011/002081

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G09B9/08 A62B1/02 E06C1/52 A63G31/16
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G09B A62B E06C A63G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 584 697 A (TRUMBULL DOUGLAS [US]) 17 December 1996 (1996-12-17) the whole document	1-13
Y	US 2009/008186 A1 (TAYLOR JACK CURTIS [CA] ET AL) 8 January 2009 (2009-01-08) the whole document	1-13
A	EP 0 324 567 A2 (WALT DISNEY PROD [US]) 19 July 1989 (1989-07-19) the whole document	1-13
A	US 5 857 917 A (FRANCIS MITCHELL J [US] ET AL) 12 January 1999 (1999-01-12) the whole document	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 April 2012	25/04/2012

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Hanon, David

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2011/002081

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5584697 A	17-12-1996	US 5584697 A	17-12-1996
		WO 9812686 A1	26-03-1998
US 2009008186 A1	08-01-2009	CA 2636536 A1	02-01-2009
		US 2009008186 A1	08-01-2009
EP 0324567 A2	19-07-1989	DE 68910137 D1	02-12-1993
		DE 68910137 T2	10-03-1994
		EP 0324567 A2	19-07-1989
		ES 2048278 T3	16-03-1994
		JP 2005988 A	10-01-1990
		JP 2853862 B2	03-02-1999
		US 5021954 A	04-06-1991
US 5857917 A	12-01-1999	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2011/002081

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G09B9/08 A62B1/02 E06C1/52 A63G31/16
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G09B A62B E06C A63G

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 584 697 A (TRUMBULL DOUGLAS [US]) 17. Dezember 1996 (1996-12-17) das ganze Dokument	1-13
Y	US 2009/008186 A1 (TAYLOR JACK CURTIS [CA] ET AL) 8. Januar 2009 (2009-01-08) das ganze Dokument	1-13
A	EP 0 324 567 A2 (WALT DISNEY PROD [US]) 19. Juli 1989 (1989-07-19) das ganze Dokument	1-13
A	US 5 857 917 A (FRANCIS MITCHELL J [US] ET AL) 12. Januar 1999 (1999-01-12) das ganze Dokument	1-13

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
12. April 2012	25/04/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Hanon, David

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2011/002081

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5584697 A	17-12-1996	US 5584697 A	17-12-1996
		WO 9812686 A1	26-03-1998
US 2009008186 A1	08-01-2009	CA 2636536 A1	02-01-2009
		US 2009008186 A1	08-01-2009
EP 0324567 A2	19-07-1989	DE 68910137 D1	02-12-1993
		DE 68910137 T2	10-03-1994
		EP 0324567 A2	19-07-1989
		ES 2048278 T3	16-03-1994
		JP 2005988 A	10-01-1990
		JP 2853862 B2	03-02-1999
		US 5021954 A	04-06-1991
US 5857917 A	12-01-1999	KEINE	