



(51) Internationale Patentklassifikation 5 :	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 91/08950
B64G 6/00, B64D 10/00		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 27. Juni 1991 (27.06.91)

(21) Internationales Aktenzeichen:	PCT/DE90/00948	(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CA, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), NO, SE (europäisches Patent), US.
(22) Internationales Anmeldedatum:	11. Dezember 1990 (11.12.90)	
(30) Prioritätsdaten:	P 39 41 684.4	18. Dezember 1989 (18.12.89) DE
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):	DORNIER LUFTFAHRT GMBH [DE/DE]; D-8031 Wessling Oberpfaffenhofen (DE).	Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) :	GEHSE, Hartmut [DE/DE]; Tulpenweg 3, D-7778 Markdorf (DE).	
(74) Anwalt:	KASSECKERT, Rainer; Dornier GmbH, Kleeweg 3, D-7990 Friedrichshafen (DE).	

(54) Title: PROTECTIVE CLOTHING SYSTEM FOR PILOTS OF AIR AND SPACE-CRAFT, ESPECIALLY FOR HIGH RATES OF ACCELERATION

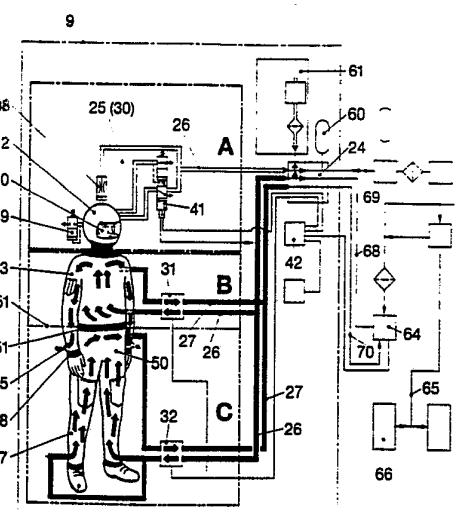
(54) Bezeichnung: SCHUTZANZUGSYSTEM FÜR PILOTEN VON LUFT- UND RAUMFAHRZEUGEN, INSbesondere FÜR HOHE BESCHLEUNIGUNGEN

(57) Abstract

Protective clothing system for pilots of air and space-craft, especially for protection against high rates of acceleration, in which the protective clothing has a pressureproof outer shell (3) leaving a space between itself and the body of the wearer, whereby the space is divided into separate pressure regions (A; B; C) connecting with mutually independent devices (28) for conveying a gaseous medium (breathing gas) in connection with regulators (30; 31; 32) for the mutually independent regulation of the pressure or flow in the chambers (10; 12; 13).

(57) Zusammenfassung

Schutanzugsystem für Piloten von Luft- und Raumfahrzeugen, insbesondere zum Schutz gegen hohe Beschleunigungen, wobei der Schutanzug eine druckdichte Außenhülle (3) aufweist, die einen Zwischenraum zwischen sich und dem Körper der Trägerperson beläßt, wobei der Zwischenraum in voneinander getrennte Druckbereiche (A; B; C) mit voneinander getrennten Kammern (10; 12; 13) unterteilt ist, die an voneinander unabhängige Einrichtungen (28) zur Förderung eines gasförmigen Mediums (Atemgas) in Verbindung mit Reglern (30; 31; 32) zur voneinander unabhängigen Regelung der Drücke bzw. des Durchflusses in den Kammern (10; 12; 13) anschließen.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	MG	Madagaskar
AU	Australien	FI	Finnland	ML	Mali
BB	Barbados	FR	Frankreich	MN	Mongolei
BE	Belgien	GA	Gabon	MR	Mauritanien
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BG	Bulgarien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BJ	Benin	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BR	Brasilien	HU	Ungarn	PL	Polen
CA	Kanada	IT	Italien	RO	Rumänien
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
DE	Deutschland	LU	Luxemburg	TG	Togo
DK	Dänemark	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika

-1-

**Schutanzugssystem für Piloten von Luft- und Raumfahrzeugen, insbesondere
für hohe Beschleunigungen**

Die Erfindung betrifft ein Schutanzugssystem nach dem Oberbegriff des An-
spruches 1.

Piloten, z.B. moderner Kampfflugzeuge, Astronauten, aber auch Fahrer von
gepanzerten Fahrzeugen, sind in besonderem Maße extremen thermischen
Lasten ausgesetzt, wobei im Falle der Piloten und Astronauten noch hohe
Beschleunigungskräfte hinzu kommen. Zur sicheren Durchführung der Einsatz-
aufgaben ist deshalb eine Schutzausrüstung erforderlich, die den Einsatzbedin-
gungen Rechnung trägt.

Dabei ist in besonderem Maße die Ausführung und Materialwahl für derartige
Schutzausrüstungen im Hinblick auf den Konflikt zwischen Isolation und Durch-
lässigkeit beim Einsatz zu berücksichtigen.

Beeinträchtigt die Schutzausrüstung die Thermoregulation des Körpers der Trä-
gerperson im Sinne einer nicht ausgeglichenen Wärmebilanz, so treten zusätz-
liche, die Leistungsfähigkeit der Trägerperson herabsetzende Belastungen auf.

Bekannte Schutzausrüstungen für Piloten von Kampfflugzeugen erfordern zum Schutz gegen sämtliche schädlichen Einflüsse eine entsprechende Anzahl von getrennten, einzeln gemeinsam zu tragenden Ausrüstungskomponenten, wie Anti-G-Hosen, Schwimmwesten, Druckwesten, Kühlwesten und ABC-Schutzkomponenten.

Solche Ausrüstungskomponenten bedecken große Teile des Körpers und erschweren dadurch den trockenen Wärmeaustausch und machen den feuchten Wärmeaustausch weitgehend unmöglich.

10

Bei herkömmlichen Systemen wird zur Bereitstellung für die Piloten, insbesondere von Militärflugzeugen oder auch für Astronauten das benötigte Atemgas durch eine Mischung aus Sauerstoff und Kabinenluft über Atemmasken gebildet.

15

Dazu wird der Sauerstoff in flüssigem oder gasförmigem Zustand mitgeführt. Das zur Bildung des Atemgases erforderliche Mischungsverhältnis von Sauerstoff und Kabinenluft wird durch Atemregler in Abhängigkeit von der Kabinendruckhöhe bestimmt.

20 Bekannt sind auch Bemühungen, die nicht befriedigende Wärmeabfuhr unter Kontaktflächen zwischen dem Körper, z.B. von Piloten (Sitz- und Rückenlehne), mittels Luftdurchströmung nur durch einen in Rohrleitungen geführten Flüssigkeitsstrom zu ersetzen. Viele Vorteile der Luftkühlung wurden dabei aufgegeben.

25

Gegenüber den bekannten Lösungen der Ausführung einer Schutzausrüstung ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ausgehend von einem mittels Luft

durchströmten Schutanzug, ein Anzugssystem zu schaffen, daß eine ausreichende Klimatisierung für den Träger der Schutzausrüstung durch Erzeugung eines körpernahen Mikroklimas in Verbindung mit einem G-Schutz und Unterstützung der Überdruckbeatmung ermöglicht.

5

Aufgabe der Erfindung ist es ferner, durch eine verbesserte Atemgaszuführung im Kopfbereich des Piloten zur physischen Entlastung und damit Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit neu zu gestalten, und zwar in Verbindung mit einer an sich bekannten OBOGS-Anlage (On Board Oxygen Generating

10 System).

Die gestellte Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruches 1 und in weiterer vorteilhafter Ausgestaltung nach den Merkmalen weiterer Ansprüche gelöst.

15

Die erfindungsgemäße Ausbildung des Schutanzugssystems integriert mehrere Ausrüstungskomponenten.

20

Die äußere gas- und wasserdichte Anzugaußenhülle als Schutzschicht in Verbindung mit der inneren wasserdampfdurchlässigen Textilschicht (Klimaunterwäsche) ermöglicht durch zwischen den Schichten strömende, klimatisierte Luft, die vom Körper abgegebene Wärme und Feuchtigkeit aufzunehmen und nach außen abzutransportieren bzw. den Wärme- bzw. Feuchtigkeitshaushalt des Trägers zu regulieren.

25

Gemeinsam mit dem Helmbereich weist der Ganzkörper-Anti-G-Anzug in sich zwei weitere Bereiche innerhalb seiner Außenhülle auf, die getrennt vonein-

ander mit einem temperierten Konstantdurchfluß von gefilterter Luft oder Atemgas versorgt werden.

Durch Drosselung oder Absperrung des Abluftstromes innerhalb der einzelnen
5 getrennten Druckbereiche ist ein schneller Druckanstieg erreichbar.

Durch eine konstante Durchflutung der Druckbereiche wird die Abfuhr von Kör-
perwärme und Körperschweiß gewährleistet.

Der Helm ist ausgestattet mit einer integrierten Atemgaszuführung. Die Träger-
10 person atmet dabei aus dem zur Beschlagfreiheit des Visiers eingeblasenen
Spülgasstrom. Als Spülgas wird Atemgas verwendet. Dabei ist das Atemgas so
temperiert, daß die Wärmelast des Kopfes und der austretende Körperschweiß
abtransportiert wird.

Daraus ergibt sich, daß die Atemmaske entfällt und ein konstanter Durchfluß mit
15 vereinfachter Regelung erreicht wird, verbunden mit der Abfuhr von Wärme und
Feuchtigkeit.

Eine Kombination mit G-Schutz-Maßnahmen erfordert die Trennung des
Schutanzuges (Helm/Anzug) in zwei bzw. drei Druckbereiche. Dabei wird
20 der "High"-G-Schutz durch den bedruckbaren, zusätzlichen Hosenteil und
die gleichzeitige getrennte Bedruckung von Helm-Atmosphäre und Brust-
druckbereich sichergestellt.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, in den Druck-
25 bereich um den Brustkorb des Trägers eine mit dem Atemgassystem gekoppel-
te Druckweste unterschiedlicher Druckbeaufschlagung gegenüber dem Druck-
bereich des Schutanzugssystems anzuordnen.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schutanzugssystems dargestellt. Das Ausführungsbeispiel ist anhand der Zeichnung nachfolgend beschrieben.

5 In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 den Anzug in schematisierter, teilweise geschnittener Darstellung, in Verbindung mit in Form eines Blockschaltbildes gezeigten Anlagelementen,

Fig. 2 in einem Teilschnitt aus Fig. 1 in vergrößertem Maßstab

10 Einzelheiten der Ausbildung des Schutanzuges und in

Fig. 3 in einem Teilausschnitt aus Fig. 1 in vergrößertem Maßstab

Einzelheiten der Ausbildung des Schutanzuges eine weitere Ausführungsform.

15 Das in der Zeichnung dargestellte Schutanzugsystem ist gebildet durch die druckdichte Außenhülle 3, den mit der Hülle 3 mittels einer flexiblen Abschluß- bzw. Verbindungsmanschette 6 versehenen Integral-Schutzhelm 2 und den druckdicht mit dem Anzug verbundenen Schuhen 21.

20 Zwischen dem Körper der Trägerperson und der Anzugaußenhülle 3 sind hier als Kammern 12 bzw. 13 bezeichnete Zwischenräume gebildet. Die Zwischenräume dienen, außer zur Führung eines gasförmigen Medium, was später noch näher erläutert ist, zur Aufnahme einer zur Klimatisierung dienenden Innenanzughülle 20, beispielsweise in der Art bekannter Klima-Unterwäschestücke.

25

Der mit der Anzugaußenhülle 3 über die flexible Halsmanschette 6 Bewegungen des Kopfes der Trägerperson zulassende Schutzhelm 2 weist einen gegen-

über der Kammer 12 innerhalb der Außenhülle 3 des Anzuges 1 nach außen abgeschlossenen und einen Atemgaserzeuger angeschlossenen Innenraum 10 auf.

- 5 Für das Schutanzugsystem mit seinem Helm 2 sind eine Anzahl von voneinander getrennt arbeitenden Durchström- bzw. Druckbereichen A, B und C vorgesehen. Dazu ist getrennt an den Helminnenraum 10 bzw. an die Kammern 12, 13 der Außenhülle 3 ein Atemgas bzw. ein gasförmiges Medium zur Durchströmung des Helminnenraumes 10 bzw. der Anzugkammern 12 und 13 unter vor-
10 gegbenen Druckverhältnissen erzeugendes Aggregat angeschlossen.

Das Aggregat 66 schließt eine Luftzuführung 65 bzw. 69 mit einem daran anschließenden, pneumatisch arbeitenden Kupplungselement 24 in Verbindung mit einem Klimatisierungssystem 64 mit Zu- bzw. Rückführungsleitungen 68
15 bzw. 70 ein.

An das als Kupplungselement bezeichnete Teil 24, welches die Luft- bzw. Atemgaszuführung und bzw. oder -ableitung regelt, schließen Hauptzuführungsleitungen 26 bzw. Hauptrückströmleitungen 27 an.

Der Durchström- bzw. Druckbereich A schließt den Helm 2 bis zur Abschlußmanschette 6 ein. Mit dem Helm 2 ist ein Beatmungssystem 25 integriert. Das Beatmungssystem ist gebildet aus einem an die Zuleitung 26 des Kupplungselementes 24 anschließendes und in den Helminnenraum 10 mündendes Drosselriegelventil 38, sowie aus den ebenfalls mit dem Helm 2 integrierten Auslaßventilen 39 bzw. 41, deren Auslaß vom Helminnenraum 10 nach außen in den Innenraum der Kabine 9 mündet. Über das Kupplungselement 24 steht das Auslaßventil 41 mit einer Kontrolleinrichtung 42 (UCS-Utility Control System) elektrisch und pneumatisch mit der Umgebung in Verbindung.

Der Durchström- bzw. Druckbereich B schließt den Anzug 1 bzw. die Anzugshülle 3 mit den Durchströmkammern 12 des Körperoberteiles bis zur Gürtellinie 51, wie später noch näher erläutert, ein. In die durch den Zwischenraum zwischen der Anzugaußenhülle 3 und dem Körper der Trägerperson gebildete

- 5 Kammer 12 mündet im unteren Kammerbereich die Zuleitung 26 und im oberen Bereich der Kammer 12 die Rückleitung 27 für das Durchströmmedium.

Zwischen der Kammer 12 des Schutzanzuges 1 und dem Klimasystem 64 ist zur Regelung der Durchströmmenge bzw. des Druckes ein Regelventil 31 eingesetzt.

- 10 Der Bereich B schließt ferner die Armteile 4 mit der Kammer 12 ein, die mit der Kammer 12 des Anzugoberteils einen Druckbereich bildet.

Die Kammer 12 des Anzuges ist im Bereich der Armteile 4 durch am Handgelenk der Trägerperson anliegende Dichtmanschetten 7 bzw. abdichtende

- 15 Druckhandschuhe bekannter Bauart nach außen abgeschlossen, jedoch ist in der Nähe der Manschetten 7, für den Fall Durchströmung der Kammer 12, ein gedrosseltes Ausströmen des Mediums aus der Kammer 12 über Ausströmöffnungen 45 vorgesehen.

- 20 Der Durchström- bzw. Druckbereich C des Anzuges 1 schließt die Kammer 13 von der Gürtellinie 51 bis zum Fußbereich ein, der durch die mit dem Anzug 1 verbundenen Schuhe 21 druckdicht abgeschlossen ist.

Die Kammer 13 steht in der Nähe der Schuhe 21 mit der Zuleitung 26 und in der Nähe der Gürtellinie 51 mit der Rückstromleitung 27 in Verbindung. Zur Regelung der Durchströmung bzw. des Druckes in der Kammer 13 ist ein die Zu-

- 25 und Ableitung 26 bzw. 27 einschließendes Regelventil 32 angeordnet.

Zur druckdichten Trennung der Kammern 12 bzw. 13 des Schutanzugober- bzw. Schutanzugunterteils (Bereich B bzw. C) ist innerhalb des Anzuges 1 ein Hosenteil 50 mit Beinteilen 52 vorgesehen. Das Hosenteil 50 ist in der Gürtellinie 51 bzw. den Bund 51' der Hose mittels einer Naht oder einer anderen

- 5 Verbindungsart mit der Innenseite der Außenhülle 3 des Schutanzuges druckdicht verbunden, so daß die Kammer 12 des Anzugoberteils und die Kammer 13 des Anzugunterteils druckdicht voneinander getrennt sind.

Dazu weisen die Hosenbeine 52 an den Beinöffnungen bzw. an den Hosenbeinen Dichtmanschetten 55 auf, die über das Hosenteil 50 die Trennung der

- 10 Druckbereiche B und C gewährleistet.

Gemäß Fig. 1 sind mittels Pfeilen die Durchströmung und die Durchströmrichtung des Mediums angedeutet.

Ferner ist noch eine Einrichtung 60 zur Notversorgung der Trägerperson mit

- 15 Sauerstoff, und eine Gebläseeinrichtung 61 zur Bodenversorgung bei stillstehenden Triebwerken vorgesehen.

Außerdem sind in bekannter Weise arbeitende, hier nicht dargestellte Filter zur Sicherung der Trägerperson gegen ABC-Einwirkungen vorgesehen.

- 20 Wie aus Fig. 3 zu erkennen ist, weist bei einer bevorzugten Ausführungsform der Schutanzug zwar die gleichen Kammern 12 und 13 auf, jedoch sind bei dieser Ausführung nur Zuleitungen 26 zu den Kammern 12 bzw. 13 und keine Auslaßleitungen vorgesehen, so daß innerhalb der Druckbereiche B bzw. C unabhängig voneinander ein den Piloten bei hohen Beschleunigungswerten schützender Druck in den Kammern 12 bzw. 13 aufgebaut werden kann.
- 25

Ferner ist bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel, zusätzlich zum Druck-

bereich B eine den Brustkorb der Trägerperson umschließende zusätzliche Druckweste bzw. Druckblase 80 vorgesehen. Die Druckweste 80 arbeitet mit Bezug auf die Druckhöhe unabhängig vom Druck in der Kammer 12 des Druckbereiches B bzw. vom Druck in den Armteilen 4.

5

Die Arbeitsweise des Schutzanzugsystems ist wie nachfolgend erläutert.

- Erfnungsgemäß sind die einzelnen mit A, B und C bezeichneten Durchström- bzw. Druckbereiche des gesamten Schutzanzuges 1 betreffend den Helmbe- 10 reich A, den Oberkörperbereich B einschließlich der Armteile 4 und den Unter- körperbereich C von den Schuhen 21 bis etwa zur Gürtellinie 51 in bezug auf die Durchströmung bzw. in bezug auf Druckaufbau bzw. die Druckverhältnisse vollkommen voneinander getrennt und unterschiedlich.
- 15 Der Bereich A schließt die Regelung der Atemgaszuführung zum Innenraum 10 des Integralhelms 2, die Durchströmung des Helminnenraumes 10 zur Wärme- und Feuchtigkeitsregulierung und zur Einstellung vorgegebener Druckverhält- nisse in Abhängigkeit von der Höhe des Druckes außerhalb des Schutzanzuges 1 bzw. außerhalb des Helms ein.
- 20 Zur Vermeidung der Abhängigkeit von mitzuführendem Atemgas, wird die von den Triebwerken 66 abgezapfte Luft unter Zwischenschaltung des an Bord mit- geführten Oxygen-Generierungssystems 28 bekannter Bauart und des Lei- tungskupplungselements 24 dem Innenraum 10 des Helmes 2 zugeführt.
- 25 Über den Durchflußregler 38, sowie die Auslaßventile 39 bzw. 41 wird die Atem- gasmenge, der Druck sowie die Klimatisierung mittels der Durchströmung des Helminnenraumes 10 bestimmt bzw. bewirkt.

Die Durchströmung des Helminnenraumes 10 ist vollständig getrennt und damit unabhängig von der Durchströmung der Kammern 12 bzw. 13 des Schutzanzuges 1.

- 5 Infolge der getrennten und unabhängig voneinander arbeitenden Durchströmbereiche bzw. Druckbereiche B und C werden die voneinander getrennten Kammern 12 bzw. 13 des Schutzanzuges von der Triebwerksabzapfluft unter Klimatisierung mittels des Klimasystems 64 durchströmt.
Die Abzapfluft wird der Kammer 12 über die Zuleitung 26 zugeführt und für
10 den Fall der Durchströmung über die Leitung 27 zum Klimasystem 64 zurückgeleitet.

Die Einleitung der Abzapfluft für das Anzugoberteil, das heißt des Bereichs B, erfolgt dabei in dessen unterer Zone und entsprechend die Rückführung in der
15 oberen Zone des Anzugoberteils, wie in der Zeichnung durch Strömungspfeile angedeutet. Dabei werden die Anzugarmteile 4 bzw. deren Kammern 12, die mit der Kammer 12 des Anzugoberteils identisch sind, von der oberen Zone des Bereichs B ausgehend bis zu den Abschlußmanschetten 8 der Armteile 4 zu den Drosselöffnungen 45 der Kammern 12 hin durchströmt. Der die Luftzu-
20 und die Luftrückführungsleitungen 26 bzw. 27 enthaltende Regler 31 regelt den temperierten Konstantdurchfluß im Bereich B des Anzuges 1.

Bei dem gegenüber dem Bereich B selbständigen, den getrennt arbeitenden Anzugunterteil einschließenden Bereich C wird über die Zuleitung 26 im Fuß-
25 bereich des Anzuges den Kammern 13 Abzapfluft zugeleitet, die unterhalb der Gürteillinie 51 des Anzuges 1 über die Rückführungsleitung 27 zurück zum Klimasystem abströmen kann. Dabei wird Menge und bzw. oder Druck des

Durchströmmmediums mittels des Ventils 32 geregelt.

Die Trennung der Durchström- bzw. Druckbereiche des Schutanzuges 1 wird bewirkt mittels des Hosenteils 50, welches im Bereich der Anzuggürtellinie 51

- 5 (strichpunktiert) mit einer druckdichten Naht 5; 51" an der Innenseite der Anzugaußenhülle 3 befestigt ist und deren Beinteile 7 mit Hilfe der an den Oberschenkeln der Trägerperson abdichtend anliegenden Manschetten 55.

Das Hosenteil 50 ist aus druckdichtem Gewebe gebildet, wobei zwischen dem Körper der Trägerperson und dem Hosenteil 50 ein Zwischenraum gebildet sein

- 10 kann.

Mittels der Gebläseeinrichtung 61 ist die Versorgung des Helminnenraumes 10 in Verbindung mit einer Anlage 60 zur Notversorgung bzw. zur hilfsweisen Versorgung der Trägerperson mit Atemgas vorgesehen.

- 15 Der Helm 2 kann zweckmäßig innen mit schockabsorbierendem Material in Verbindung mit Kühlkanälen versehen sein.

Zwischen der Anzugaußenhülle 3 und dem Körper der Trägerperson ist die Anordnung einer Gewebehülle 20 (Textileinlage) in der Art von Klimaunterwäsche

- 20 zum Transport der Körperschweißes von der Körperoberfläche weg, vorgesehen.

Der Anzug 1 wird somit durchströmt zwischen beiden Schichten mit klimatisierter Luft, die die vom Körper abgegebene Wärme und Feuchtigkeit aufnimmt und abführt.

- 25 Ebenso wird der Wärmestrom, der aus der Umgebung durch Strahlung und konvektive Wärmeübertragung dem Körper zugeführt wird, absorbiert.

Wärmeübertragung und damit die Richtung der Wärmeströme ist abhängig vom

thermodynamischen Zustand des strömenden Fluids und von den Umgebungsbedingungen und wird über das Fluid zur Mikroklimatisierung des Körpers der Trägerperson geregelt. Eine direkte Wechselwirkung zwischen Körper und Umgebung ist nicht vorhanden, da der Luftstrom ein körpernahes Mikroklima bildet,

5 das Körper und Umgebung trennt.

Durch Erhöhung des statischen Druckes in der Luftschicht gegenüber dem Umgebungsdruck kann eine Verengung der Gefäße im Unterkörper der Trägerperson und damit Schutz bei Beschleunigungslasten erreicht werden.

10 Eine Druckerhöhung innerhalb des gesamten Anzuges ist notwendig, wenn der Druck des Atemgases gegenüber dem Umgebungsdruck erhöht wird, um eine ausreichende Atemgasversorgung in großen Flughöhen sicherzustellen.

Um die Atmung bei Beschleunigungslasten zu unterstützen, wird der Oberkörper durch einen Teildruck abgestützt, der dem Druck des Atemgases entspricht.

15 Dazu sieht die weitere Ausführungsform gemäß Fig. 3 eine im Druckbereich B des Schutanzuges 1 zusätzlich angeordnete, mit dem Atemgassystem gekoppelte Druckweste 80 vorgesehen, die den Rippenbereich bzw. den Brustbereich der Trägerperson umschließt. Durch die Koppelung des Druckes vor Mund und Nase der Trägerperson und im Bereich der Druckweste 80 ist die Trägerperson gegen Auswirkungen von hohen G-Belastungen ausreichend gesichert.

Es ist mittels der erfindungsgemäßen Ausbildung eines Schutanzugsystems auch möglich, für hohe Beschleunigungen die Kammern 12 und 13 nur mit Zu-
25 leitungen 26, jedoch nicht mit Ableitungen 27 zu versehen. Damit lässt sich der Druck in den Kammern 12 und 13 gemeinsam oder getrennt kurzzeitig erhöhen. Ferner kann das Hosenteil 50 auch ohne die Anordnung mehrerer getrennter Druckbereiche als G-Schutz eingesetzt werden.

Patentansprüche:

- 5 1. Schutanzugsystem für Piloten von Luft- bzw. Raumfahrzeugen oder für Fahrer von Bodenfahrzeugen, insbesondere für hohe Beschleunigungen,

 - mit zwischen dem Körper der Trägerperson und der Schutanzughülle gebildeten Zwischenraumes und
 - Mitteln zum Anschluß des Zwischenraumes an eine Einrichtung zur Lieferung eines gasförmigen Mediums,

10 **dadurch gekennzeichnet**, daß

 - der Zwischenraum des Schutanzuges (1) in mindestens zwei voneinander getrennte Bereiche (A; B; C) mit voneinander getrennten Kammern (10; 12; 13) unterteilt ausgebildet ist, daß
 - die Kammern (10; 12; 13) wahlweise voneinander getrennt oder gemeinsam über Zuleitungen (26) an die Einrichtung (28) zur Lieferung eines gasförmigen Mediums anschließbar sind und daß
 - in die Zuleitungen (26) getrennt und unabhängig voneinander arbeitende Regler (30; 31; 32) eingesetzt sind.

15

20 2. Schutanzugsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß für die wahlweise Durchströmung der Bereiche (A; B; C) des Schutanzugsystems Zuleitungen (26) und Rückleitungen (27) über die Regler (30; 31; 32) zur Druck- bzw. Durchströmung der Kammern (10; 12; 13) vorgesehen sind.

25

3. Schutanzugsystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**,

daß in die Zuleitung (26) bzw. in die Rückleitung (27) Regelelemente (30; 31; 32) für die Regelung des Druckes und bzw. oder der Durchströmung der Kammern (10; 12; 13) vorgesehen sind.

- 5 4. Schutzanzugssystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß einer der Bereiche (B) den Schutzanzugoberteil mit den Anzugarmteilen (4) und ein anderer Bereich (C) den Schutzanzugunterteil mit den Anzugbeinteilen (7; 21) einschließt.

10 5. Schutzanzugssystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenraum (10) des Schutzhelms der Trägerperson einen Druckbereich (A) bildet, der wahlweise mit den Bereichen (B; C) des Schutzanzuges (1) getrennt und unabhängig gegenüber den Kammern (12; 13) oder gemeinsam mit den Kammern (12; 13) des Schutzanzuges (1) anschließbar ist.

15 6. Schutzanzugssystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jedem der Durchström- bzw. Druckbereiche (A; B; C) voneinander getrennt und unabhängig arbeitende Regeleinrichtung (25; 30; 31; 32) zugeordnet sind.

20 7. Schutzanzugssystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Regeleinrichtungen (30; 31; 32) Druckregeleinrichtung sind.

25 8. Schutzanzugssystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für den Druckaufbau bzw. für die

Durchströmung der Kammern (10; 12; 13) der Druckbereiche (A; B; C) dem Atemgas unter Zwischenschaltung einer an sich bekannten "On Board Oxygen Generating System" oder unmittelbar Zapfluft von Triebwerken (66) zugeleitet wird.

5

9. Schutzanzugsystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß für die Durchströmung der Bereiche (A; B; C) des Schutzanzuges (1) Atemgas verwendet wird.
 10. 10. Schutzanzugsystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß in die Kammern (12; 13) zwischen der Schutzanzugaußenhülle (3) und der Trägerperson eine innere, waserdampfdurchlässige Textilschicht (20) eingesetzt ist.
 15. 11. Schutzanzugsystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den Kammern (10; 12; 13) und der Zu- bzw. Rückleitung (26; 27) eine Klimatisierungseinrichtung (64) für das Durchströmmedium vorgesehen ist.
 20. 12. Schutzanzugsystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß für die Trennung der Druckbereiche (B; C) des Schutzanzuges (1) und des Helminnenraumes (10) zwischen dem Helm (2) und dem Anzug (1) eine, flexible Bewegungen des Kopfes der Trägerperson zulassende Dichtmanschette (6) angeordnet ist.
- 25
13. Schutzanzugsystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Trennung der Druckbereiche (B;

- C) des Schutzanzuges (1) ein Hosenteil (50) mit einem etwa in der Gürtellinie (51') des Anzuges druckdicht an der Innenseite der Anzugaußenhülle (3) befestigten Hosenbund (51) und an den Hosenbeinteilen (52) befestigten Abschlußdichtmanschetten (55) für die abdichtende Anlage an den Oberschenkeln der Trägerperson vorgesehen ist.
- 5
14. Schutzanzugssystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuleitung (26) des Durchströmmediums in die Kammern (12; 13) der Druckbereiche (B; C) jeweils im unteren und die Rückleitung (27) jeweils im oberen Abschnitt der Bereiche (B; C) oder umgekehrt erfolgt.
- 10
15. Schutzanzugssystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Versorgung am Boden eine an die Zuleitung (26) zu den Kammern (10; 12; 13) des Anzuges (1) anschließende Gebläseeinrichtung (61) vorgesehen ist.
- 15
16. Schutzanzugssystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein an die Zuleitung (26) zu den Kammern (10; 12; 13) des Anzuges (1) automatisch anschließbarer Not-Sauerstoff-Erzeuger (60) vorgesehen ist.
- 20
17. Schutzanzugssystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammern (12; 13) des mittleren Bereichs (B) (Brustbereich) und bzw. oder des unteren Bereichs (C) (Unterkörperbereich) für einen geregelten Druckaufbau an die Zuleitungen (26) angeschlossen und in sich abgeschlossen ausgebildet sind.
- 25

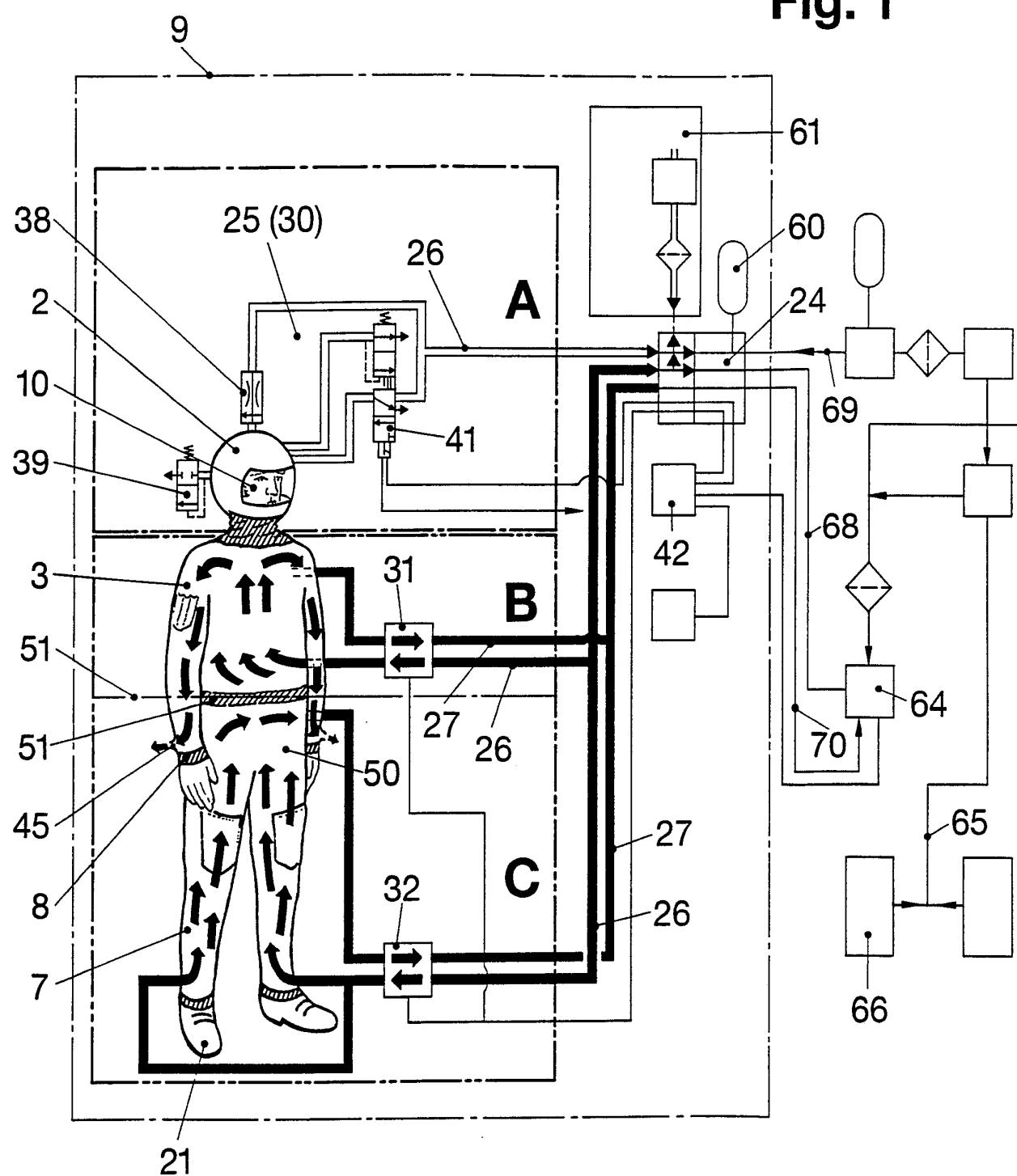
18. Schutzzanzugsystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zusätzlich zur Druckbeaufschlagung des mittleren Bereichs (B) bzw. der Kammer (12) eine getrennt vom Druck in der Kammer (12) beaufschlagbare Druckweste (80) (Druckblase) für die Beeinflussung des Brustbereichs bzw. Rippenbereichs der Trägerperson vorgesehen ist.

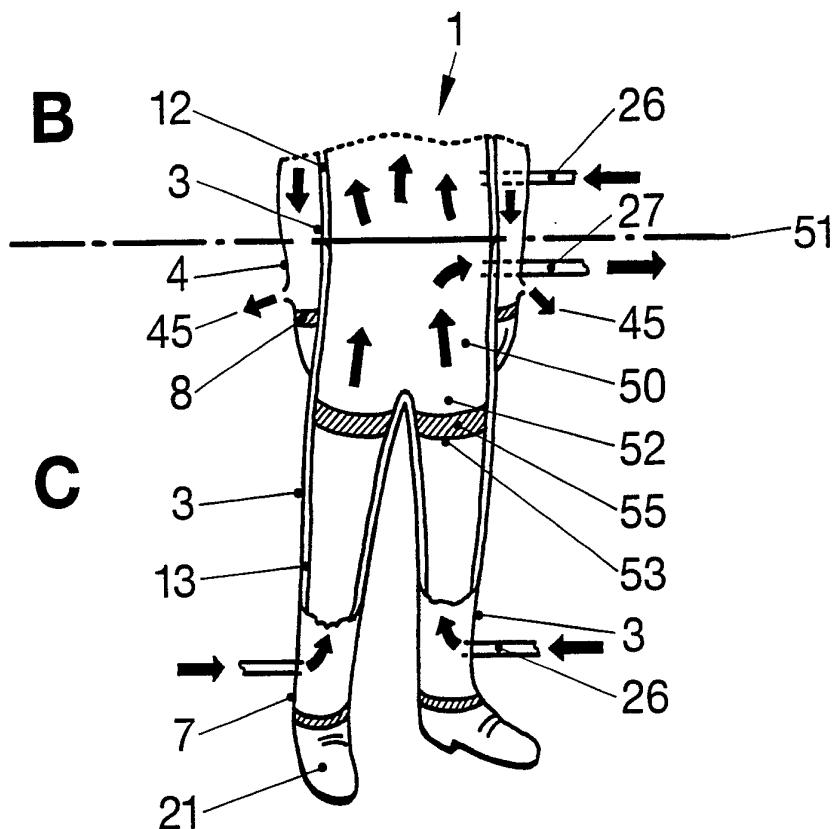
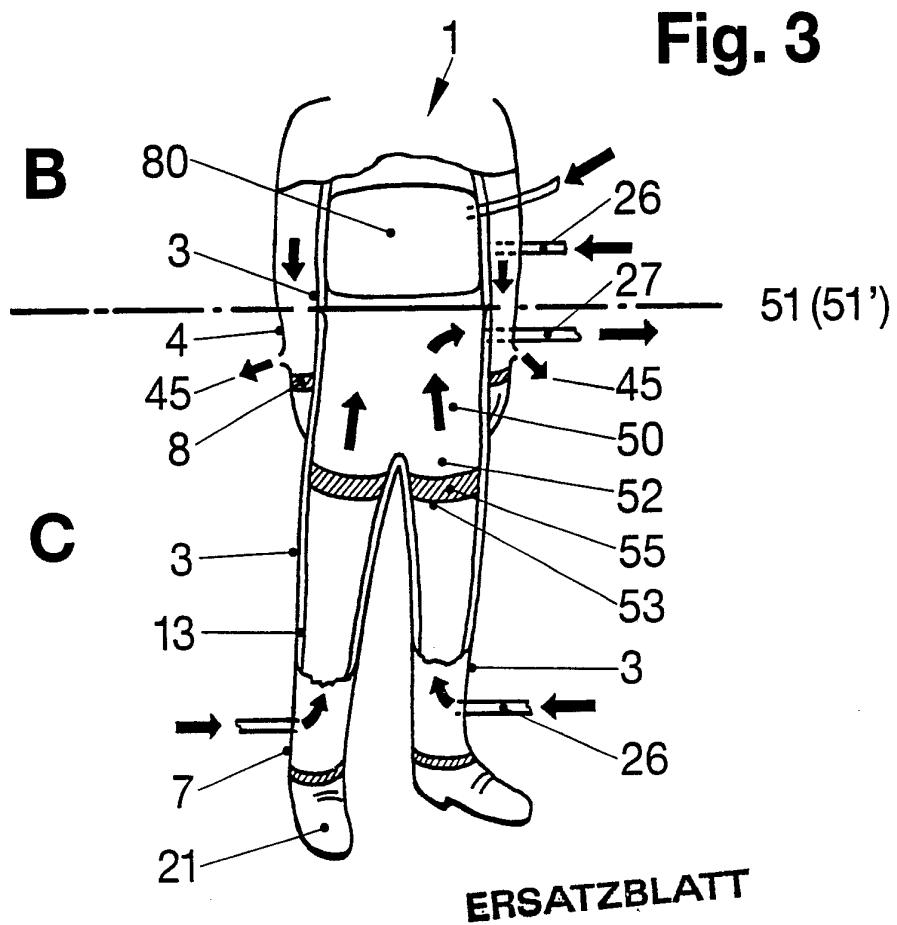
19. Schutzzanzugsystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß unabhängig von der Beaufschlagung der Druckweste (80) die Kammer (12) des zugeordneten Druckbereichs (B) getrennt beaufschlagbar vorgesehen ist.

20. Schutzzanzugsystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß vom Schutzzanzugsystem nur das Hosenteil (50) mit dem Druckbereich (C) bzw. der zugehörigen Kammer (13) vorgesehen ist.

20

25

Fig. 1**ERSATZBLATT**

**Fig. 3****ERSATZBLATT**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE90/00948

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int: Cl. ⁵ : B64G 6/00, B64D 10/00

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched :

Classification System	Classification Symbols
Int. Cl. ⁵	B64G, B64D, A62B

Documentation Searched other than Minimum Documentation
to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT *

Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	EP, A, 0264652 (BOEING) 27 April 1988, see column 4, line 46 - column 5, line 8; column 6, lines 26-33; column 7, lines 13-20; figures 1-4	1,3-9,11, 16,17,20
A	---	2,13
X	FR, A, 2395890 (INTERTECHNIQUE) 26 January 1979, see page 8, lines 20-40; page 9, lines 32-40; page 10, lines 1-37; figures 5,6	1,3-9,11, 16,17,20
A	---	2-13
A	EP, A, 0317415 (INTERTECHNIQUE) 24 May 1989, see column 3, lines 16-31; column 5, lines 14-42; figures 1,3,5	1-12

* Special categories of cited documents: ¹⁰

- "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
- "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
- "Z" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search

15 February 1991 (15.02.91)

Date of Mailing of this International Search Report

15 March 1991 (15.03.91)

International Searching Authority

European Patent Office

Signature of Authorized Officer

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)

Category*	Description of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
A	DE, A, 1249698 (BRÜNER, H) 7 September 1967, see column 2, lines 34-52; column 3, lines 1-3; column 5, lines 44-56; claims 1-3; figures 1-3 -----	1-7,18,19

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

DE 9000948
SA 42353

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 08/03/91. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP-A- 0264652	27-04-88	US-A-	4799476	24-01-89
		JP-A-	63192699	10-08-88
FR-A- 2395890	26-01-79	EP-A, B	0000312	10-01-79
		US-A-	4230097	28-10-80
EP-A- 0317415	24-05-89	FR-A-	2623164	19-05-89
DE-A- 1249698		None		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 90/00948

I. KLASSEFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationsymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.CI ⁵	B 64 G 6/00, B 64 D 10/00	
II. RECHERCHIERTE SACHGEBiete		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.CI. ⁵	B 64 G, B 64 D, A 62 B	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	EP, A, 0264652 (BOEING) 27. April 1988, siehe Spalte 4, Zeile 46 - Spalte 5, Zeile 8; Spalte 6, Zeilen 26-33; Spalte 7, Zeilen 13-20; Figuren 1-4	1,3-9,11, 16,17,20
A	--	2,13
X	FR, A, 2395890 (INTERTECHNIQUE) 26. Januar 1979, siehe Seite 8, Zeilen 20-40; Seite 9, Zeilen 32-40; Seite 10, Zeilen 1-37; Figuren 5,6	1,3-9,11, 16,17,20
A	--	2,13
A	EP, A, 0317415 (INTERTECHNIQUE) 24. Mai 1989, siehe Spalte 3, Zeilen 16-31; Spalte 5, Zeilen 14-42; Figuren 1,3,5 --	1-12 . / .
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher 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</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
15. Februar 1991	15. 03. 91	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
Europäisches Patentamt	M. PEIS	<i>M. Peis</i>

III. EINSCHLÄGIGE VERÖF. ENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE, A, 1249698 (BRÜNER, H) 7. September 1967, siehe Spalte 2, Zeilen 34-52; Spalte 3, Zeilen 1-3; Spalte 5, Zeilen 44-56; Ansprüche 1-3; Figuren 1-3	1-7, 18, 19

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

DE 9000948
SA 42353

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 08/03/91.
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP-A- 0264652	27-04-88	US-A-	4799476	24-01-89
		JP-A-	63192699	10-08-88
FR-A- 2395890	26-01-79	EP-A, B	0000312	10-01-79
		US-A-	4230097	28-10-80
EP-A- 0317415	24-05-89	FR-A-	2623164	19-05-89
DE-A- 1249698		Keine		