

①②

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②① Anmeldenummer: **84116493.2**

⑤① Int. Cl.⁴: **D 03 D 1/00**

②② Anmeldetag: **29.12.84**

③③ Priorität: **07.06.84 DE 3421146**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **11.12.85**
Patentblatt 85/50

⑥④ Benannte Vertragsstaaten: **BE DE FR GB IT NL SE**

⑦① Anmelder: **Ieperband N.V., Oostkade 22B, B-8900 Ieper (BE)**

⑦② Erfinder: **Koch, Gerhard, Rue de Frênes, 8, B-1421 Ophain (BE)**

⑦④ Vertreter: **Weber, Dieter, Dr. et al, Dr. Dieter Weber und Klaus Seiffert Patentanwälte**
Gustav-Freytag-Strasse 25 Postfach 6145,
D-6200 Wiesbaden 1 (DE)

⑤④ **Dehnungsfähiges Band und Verfahren zur Herstellung desselben.**

⑤⑦ Beschrieben ist ein dehnungsfähiges Band, insbesondere Sicherheitsgurtband für Sitzrückhaltesysteme in Fahrzeugen, mit einem Grundmaterial und mindestens einem mit diesem zusammengefügteten Zusatzmaterial. Außerdem wird ein Verfahren zur Herstellung eines solchen dehnungsfähigen Bandes beschrieben.

Um eine gewünschte ideale Kraftdehnungskurve für eine bestimmte Energieaufnahme zu erreichen und damit das Band dennoch bei gleicher Dicke wie die üblichen Standardbänder eine hohe Festigkeit hat, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß das Grundmaterial bei gleicher Kraft höher verformbar ist als mindestens ein Zusatzmaterial; und die Herstellung gelingt dadurch, daß eine oder alle zur Bildung des Bandes verarbeiteten Materialien spätestens während des Zusammenfügens mechanisch und/oder durch Wärme vorbehandelt werden.

EP 0 163 778 A1

1 Dehnungsfähiges Band und Verfahren
 zur Herstellung desselben

- 5 Die Erfindung betrifft ein dehnungsfähiges Band, insbesondere Sicherheitsgurtband für Sitzrückhaltesysteme in Fahrzeugen, mit einem Grundmaterial und mindestens einem mit diesem zusammengefügteten Zusatzmaterial.
- 10 Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Sicherheitsgurtbandes in Fahrzeugen beschrieben, wobei die Erfindung auf diesen Anwendungsfall aber selbstverständlich nicht beschränkt ist.
- 15 Bekannt ist ein dehnungsfähiges Gurtband bei Kraftfahrzeugen für das Zurückhalten eines Insassen im Unfallmoment. In einem solchen Augenblick muß möglichst viel Energie vernichtet werden. Hierfür werden energieabsorbierende Grutbänder eingesetzt, die sich unter Belastung dehnen.
- 20 Mit anderen Worten übt der Körper des Fahrzeuginsassen eine Belastung bzw. einen Druck auf das Gurtband aus, und dieses kann sich unter Aufnahme von Energie um einen gewissen Weg dehnen. Dieser Weg, d.h. diese Dehnung, soll maximal ausgenutzt, nicht aber überschritten werden. Mit
- 25 anderen Worten sollte bei einem Sicherheitssystem in einem Kraftfahrzeug für die optimale Energieaufnahme die Dehnung so groß wie möglich gewählt werden, um durch den dadurch zusätzlich zur Verfügung gestellten Weg die Energieabsorption zu ermöglichen. Dieser Weg darf aber nur so
- 30 groß sein, daß der Fahrzeuginsasse nicht mit vor ihm angeordneten Gegenständen, wie z.B. Windschutzscheibe, Armaturenbrett oder dergleichen, in Berührung kommt. Andererseits darf die Dehnungsfähigkeit nicht so gering sein, daß im Unfallmoment der Körper des Insassen etwa zu stark
- 35 belastet und damit verletzt würde.

Bei derzeit auf dem Markt erhältlichen Bändern oder Geweben kann man durch den Einsatz bestimmter Grundmaterialien

1 ein Kraft-Dehnungsverhalten in das Band vorgeben. Einer-
 seits kann das Band oder Gewebe eine bestimmte Konstruk-
 tion haben (Webart, Laminataufbau), wodurch sich ebenso
 ein besonderes Dehnungsverhalten einarbeiten läßt wie
 5 durch die Thermobehandlung des fertigen Bandes. Zwar ist
 es auf diese Weise möglich, hoch-, mittel- oder niedrig-
 dehnende Bänder oder Gewebe herzustellen; ein bestimmter
 Kurvenverlauf, bei welchem der Kraftanstieg über der Deh-
 nung in Prozent angegeben ist, kann aber nicht erreicht
 10 werden, weil ohne Randbedingungen nicht besondere Punkte
 eines speziellen Bezugsdehnungswertes vorgegeben werden
 können.

Die Schockdämpfung oder Stoßabsorption durch Energieauf-
 15 nahme eines Bandes hat man ferner auch schon dadurch vor-
 gesehen, daß das jeweilige Band in eine Schlaufe gelegt
 und diese durch Reißnähte fixiert ist. Auch hierbei han-
 delt es sich um eine besondere Konstruktion des fertigen
 Bandes, durch welche das Band an der Stelle der Schlaufe
 20 dicker wird.

Es sind auch schon Überlegungen angestellt worden, durch
 eine spezielle Webkonstruktion die Dehnungsfähigkeit eines
 zu erstellenden Bandes zu beeinflussen. Mit Nachteil werden
 25 diese Konstruktionen aber stets zu voluminös mit dem Er-
 gebnis zu dicker Bänder.

Der gleiche Nachteil ergibt sich auch bei anderen bekann-
 ten Konstruktionen, bei denen als Seele Polyamid oder
 30 Rayon verwendet werden, die dann durch eine geeignete Ver-
 bindungskonstruktion verwebt sind.

Verwendet man im Rahmen der Herstellung eines Gurtbandes
 Fäden gleicher Charakteristik, so kann man also die Deh-
 35 nungsfähigkeit nur dadurch einstellen, daß man eine ent-
 sprechend dick ausgestaltete Konstruktion vorsieht. Ver-
 wendet man Fäden unterschiedlicher Charakteristik oder Ei-
 genschaft und sieht man zusätzlich auch eine besondere

1 Konstruktion zur Energieaufnahme vor, dann lassen sich die Kraft-Dehnungskurven zwar flacher gestalten, das Endprodukt, d.h. das Band oder Gewebe, hat aber immer noch eine unerwünscht hohe Dicke.

5

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein dehnungsfähiges Band sowie ein Verfahren zur Herstellung desselben zu schaffen, bei welchem man eine gewünschte ideale Kraftdehnungskurve für eine bestimmte Energieaufnahme erreicht und
10 das Band dennoch bei gleicher Dicke wie die üblichen Standardbänder eine hohe Festigkeit hat.

Diese Aufgabe wird für das Band erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Grundmaterial bei gleicher Kraft höher
15 verformbar ist als mindestens ein Zusatzmaterial. Eine hohe Verformbarkeit bedeutet große Dehnungsfähigkeit. Ein solches Band hat mit anderen Worten eine hohe Dehnung und nimmt also unter Verlängerung des Weges, den ein Fahrzeuginsasse im Unfallmoment nach vorn in Bewegungsrichtung zu-
20 rücklegt, Energie auf. Erfindungsgemäß werden also zwei Materialien vorgesehen, die eine unterschiedliche Kraftdehnungskurve haben. Dabei wird das Material mit der höchsten Dehnungsfähigkeit als Grundmaterial verwendet. Das Zusatzmaterial hat im Vergleich zum Grundmaterial eine
25 niedrigere Dehnungsfähigkeit, so daß es bei einem bestimmten Belastungspunkt (schlagartig) reißt. Im Band kann dieses Zusatzmaterial beispielsweise die Stengel bilden.

Erstellt man aus den vorstehend beschriebenen Materialien ein dehnungsfähiges Band und unterzieht man dieses einer Belastung, dann läßt
30 sich die Kraftdehnungskurve in zwei Anfangsphasen beschreiben. In der ersten Phase wird beispielsweise im Unfallmoment der Körper des Insassen gegen das Band gedrückt und dehnt hierbei hauptsächlich die Stengel bzw. das Zusatzmaterial (in Längsrichtung des Bandes belastet), welches einen steileren Anstieg der Kurve vorgibt und bei einem
35 bestimmten Kraftwert reißt. Dadurch legt der Körper des Insassen im Anfangsbereich nur ganz wenig Weg zurück. An diesem ersten Bezugsdehnungswert wird die auf das Gurtband

1 ausgeübte Last durch den Insassen an das Grundmaterial mit der höheren Dehnungsfähigkeit übertragen. Die Kurve setzt sich danach mit wesentlich geringerer Steigung mehr oder weniger gradlinig fort.

5

Besonders vorteilhaft ist es erfindungsgemäß, wenn das Grundmaterial und das Zusatzmaterial aus dem gleichen Stoff bestehen. Herstellungstechnisch kann es günstig sein, für den Aufbau des erfindungsgemäßen Bandes den gleichen
10 Rohstoff zu verwenden, die unterschiedlichen Dehnungseigenschaften des Grundmaterials einerseits und des Zusatzmaterials andererseits mechanisch und/oder thermisch vorzusehen. Auch mit Hilfe der Konstruktion ist die Dehnungsfähigkeit zu beeinflussen, wie das bei herkömmlichen Bändern
15 zwingend zwangsläufig auch immer der Fall war. Bei glattliegenden Fäden kann man die ihnen innewohnende oder materialbedingte Dehnung (Materialdehnung) nicht verändern. Beim Weben kann man hingegen beispielsweise durch Doppelbindungen die Dehnung vergrößern. Erfindungsgemäß wird jedoch
20 angestrebt, die Konstruktionsdehnung gering zu halten, damit das Gurtband nicht zu dick wird.

Bei einer bestimmten bevorzugten Ausführungsform ist erfindungsgemäß vorgesehen, das Grund- und das Zusatzmaterial
25 al durch Weben zu einem mindestens einschichtigen Gewebe zusammenzufügen. Als Zusatzmaterial kann man in diesem Falle eines Gewebes in vorteilhafter Weise erfindungsgemäß das Kettmaterial mit geringer Dehnungsfähigkeit und das Material mit höchster Dehnungsfähigkeit als Träger vorse-
30 hen. Da die Kettfäden bekanntlich in Längsrichtung des Gurtbandes liegen, überträgt man diesen zunächst die anfängliche Kraftaufnahme, so daß sich in der oben beschriebenen Weise der steile Kurvenanstieg ergibt. Als Trägermaterial übernimmt nach dem Reißen der Kettfäden dann das
35 Material mit höchster Dehnungsfähigkeit die weitere Belastung, nämlich auf dem schwächer ansteigenden Teil der Kraftdehnungskurve in der Phase II.

1 Wenngleich die ideale Kraftdehnungskurve durch den Einsatz
zahlreicher Grundmaterialien und zahlreicher Zusatzmateri-
alien erreichbar ist, hat es sich als ausreichend und be-
reits sehr zweckmäßig erwiesen, wenn man erfindungsgemäß
5 nur zwei Materialien unterschiedlicher Dehnungsfähigkeit
miteinander zusammenfügt. Hierbei gibt das erste Material
mit der geringen Verformbarkeit oder Dehnungsfähigkeit die
Phase I im steilen Bereich der ansteigenden Kurve vor, und
das andere, das Grundmaterial, übernimmt ab Reißen der
10 Kettfäden, die man daher auch als Reißfäden oder Reißbän-
der bezeichnen kann, die Belastung mit größerer Dehnungs-
fähigkeit.

Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn er-
15 findungsgemäß das Zusatzmaterial keine oder fast keine Ma-
terial- oder Konstruktionsdehnungsfähigkeit aufweist. In
der Kraftdehnungskurve bedeutet dies, daß in der Phase I
das wenig verformbare Zusatzmaterial keine oder fast keine
Dehnung und damit nur eine geringe Energieaufnahme ergibt.

20 Das neue Band gemäß der Erfindung ist so aufgebaut, daß
sein Bruch-Dehnungsverhalten optimal beeinflußt werden
kann. Mit den Werten der Kraftdehnungskurve kann das Band
so ausgestaltet werden, daß unter Belastung des Bandes zu-
25 erst ein steiler Kraftanstieg entsteht, der an einem vor-
programmierten Punkt am Ende der Phase I, dem ersten Be-
zugsdehnungspunkt, abflacht, während in dem flacheren Be-
reich (Phase II) das Träger- oder Grundmaterial dann die
Last aufnimmt und Energie absorbiert. Durch Verwendung von
30 Materialien unterschiedlicher Verformbarkeit oder Deh-
nungsfähigkeit kann die Dicke des erfindungsgemäßen Bandes
oder Gewebes im Vergleich zu herkömmlichen, normalen
Standardbändern oder Geweben, die keine Eigenschaften für
die Schockabsorption aufweisen, beibehalten werden bzw.
35 gering bleiben.

Es ist zwar schon bekannt, daß man bei zur Zeit auf dem
Markt befindlichen Bändern oder Geweben zusätzlich zu der

- 1 besonderen Konstruktion, die aber die Dicke des Bandes in
nachteiliger Weise erhöht, auch eine Thermobehandlung vor-
sieht. Diese Thermobehandlung erfolgt aber nach dem Zusammen-
fügen, im Falle eines Gewebes, nach dem Webprozeß, so
5 daß sich durch die Thermobehandlung die Eigenschaften al-
ler verwendeten Materialien gleich verändern. Eine beson-
dere Kurvenform im Kraftdehnungsdiagramm ist dadurch mit
Nachteil nicht erreichbar.
- 10 Zur Schaffung eines Herstellungsverfahrens für ein deh-
nungsfähiges Band, bei dem auch eine ideale Kraftdehnungs-
kurve vorprogrammierbar eingestellt werden kann, wird er-
findungsgemäß vorgesehen, daß ein oder alle zur Bildung des Ban-
des verwendeten Materialien spätestens während des Zusammen-
15 fügens mechanisch und/oder durch Wärme vorbehandelt werden.
Dadurch können die Charakteristika der einzelnen, für die
Herstellung des Bandes verwendeten Materialien individuell
so eingestellt und verändert werden, daß sich letztlich
nach dem Zusammenfügen der Materialien die ideale Kraft-
20 dehnungskurve erreichen läßt. Auf diese Weise ist erfin-
dungsgemäß ein Band in einer Kombination gleicher oder
verschiedener Grundmaterialien herstellbar, welches unter-
schiedliche Kraftdehnungskurven erbringt.
- 25 Dabei ist es besonders zweckmäßig, wenn erfindungsgemäß
ferner das Zusatz- und/oder das Grundmaterial mit höherer
Dehnungsfähigkeit auf einen bestimmten Bezugsdehnungswert
dadurch gebracht werden/wird, daß das Material gezogen,
geschrumpft und/oder mechanisch durch Zwirnen behandelt
30 wird. In der Mitte des Bandes liegt beispielsweise gerade
durchgehend im Falle des Gewebes die Kette als Stengel und
wird von einem Doppelgewebe umschlossen. Das Doppelgewebe,
die Ober- und Unterkette, wird bei diesem Ausführungsbei-
spiel der Erfindung durch eine dritte Verbindungskette
35 verbunden. Dadurch kann man nach Beeinflussung der einzel-
nen Materialien für die Kette den Gesamtverband hinsicht-
lich der Dehnung optimal vorprogrammieren, ohne daß man
die Dehnungsfähigkeit oder Absorptionsfähigkeit des Bandes

1 für Energie durch die Konstruktion selbst erhöht und ohne
daß man damit die Dicke gegenüber den üblichen Standard-
bändern erhöhen muß. In der Automobilindustrie werden näm-
lich aus Raum- und Gewichtsgründen kleine Aufrollautoma-
5 ten und Gurtbandsysteme verwendet, die den Einsatz dünner
Gurtbänder verlangen.

Die erfindungsgemäße Behandlung der einzelnen Materialien
vor oder spätestens bei dem Zusammenfügen, z.B. beim We-
10 ben, besteht beispielsweise bei der Thermobehandlung im
Ziehen oder Schrumpfen bei Wärme und dann Abkühlen zum
Fixieren. Ohne Wärme kann man die Materialien auch mecha-
nisch vorbehandeln, indem man die Fäden zwirnt, bzw. hoch-
dreht.

15 Besonders zweckmäßig gelingt das Herstellungsverfahren er-
findungsgemäß dann, wenn die folgende Formel angewendet
wird:

$$20 \quad BD^{(II+I)} = MD^{(II+I)} + KD^{(II+I)} + VD/S$$

wobei gilt

	BD	= Bezugsdehnung
25	MD	= Materialdehnung (1)
	KD	= Konstruktionsdehnung (2)
	VD/S	= vorzugebende Dehnung oder Streckung (3)
	I	= Phase I
	II	= Phase II

30

Diese Formel bedeutet, daß die bestimmte Bezugsdehnung im
Verlaufe der Phasen II und I bei der Dehnung eines Gurt-
bandes zur Abgabe der oben beschriebenen Kraftdehnungskur-
ve durch Addition der folgenden drei Summanden berechnet
35 werden kann: der erste Summand stellt die Materialdehnung
in den Dehnungsphasen II und I dar. Der zweite Summand
stellt die Konstruktionsdehnung dar, und der dritte Sum-
mand ist die vorgegebene bzw. vorzugebende Dehnung oder

1 die Streckung.

Die Materialdehnung ist diejenige Dehnungsfähigkeit, die im Material, sowohl im Grundmaterial als auch im Zusatz-
5 material, bereits vorhanden ist. Die Konstruktionsdehnung bedeutet die durch die Konstruktion des Bandaufbaues erreichte bzw. erreichbare Dehnungsfähigkeit. Es ist oben bereits angedeutet worden, daß hier ein besonderer Spielraum für das moderne Herstellungsverfahren nicht erreichbar
10 ist, wenn man das Band nicht zu dick werden lassen will. Der interessanteste Summand ist also der dritte, die vorzugebende Dehnung oder Streckung; d.h. die durch eine mechanische oder thermische Vorbehandlung dem jeweiligen Material erteilte oder zuerteilende Dehnungsfähigkeit.
15 Ziehen, Schrumpfen, Zwirnen sind hier einige der Möglichkeiten der Beeinflussung der Materialien.

Deshalb wird man die Formel mathematisch nach dem letzten Summanden auflösen, so daß sich folgende Beziehung ergibt:

20

$$VD/S=BD^{(I+II)} - \left[(MD^{II} + KD^{II}) + (MD^I + KD^I) \right]$$

Dabei ist es erfindungsgemäß besonders vorteilhaft, wenn die thermische und/oder mechanische Behandlung des Materials
25 als eines Gewebes vor dem Webprozeß und des Materials einer laminierten Bauweise vor dem Laminieren erfolgt. In diesen Prozeßstufen läßt sich das jeweilige Material nämlich am besten behandeln.

30 Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den Zeichnungen. Es zeigen:

35 Figur 1 ein Kraftdehnungsdiagramm, wie man es bei herkömmlichen Bändern erreichen kann und
Figur 2 ein Kraftdehnungsdiagramm bei einem Band gemäß der
: Erfindung.

1 Trägt man in den in den Figuren gezeigten Diagrammen über
der Dehnung in Prozent die Kraft in daN auf, so ergibt
sich bei herkömmlichen Bändern durch eine bestimmte Kon-
struktion und eventuell eine zusätzliche Thermobehandlung
5 ein Kurvenverlauf, der aus dem Nullpunkt stetig ansteigend
verläuft. Je nach der Behandlung kann man hoch-, mittel-
oder niedrigdehnende Bänder oder Gewebe herstellen.

Dieser bekannte Kraftverlauf ist nicht ideal.

10

Durch eine Kombination gleicher und/oder verschiedener
Grundmaterialien, welche unterschiedliche Dehnungskurven
der in Figur 1 betrachteten Art haben, kann man bei Ein-
satz in einem einschichtigen oder mehrschichtigen Gewebe
15 Kurven erreichen, wie sie beispielsweise in Figur 2 dar-
gestellt sind. Es handelt sich hier um ein erfindungsgemäß
aufgebautes Band, bei welchem die Fäden mit niedrigem Deh-
nungsverhalten bzw. niedriger Dehnung als Trägerfäden ein-
gesetzt werden. Man kann sie auch als Reißfäden bezeich-
20 nen. Am Punkt P 1 in Figur 2, dem ersten Belastungspunkt,
reißen diese Fäden schlagartig. Die am Band anstehende
Last wird in der oben schon beschriebenen Weise an diesem
Punkt auf die übrigen Trägerfäden übergeben, welche eine
höhere Dehnungsfähigkeit haben. Es ergibt sich auf diese
25 Weise bei einem besonders vorteilhaften Band die Kurve ge-
mäß Figur 2. Sie beginnt im Nullpunkt und steigt bei zu-
nehmender Kraft ohne große Dehnung steil bis zu dem Punkt
P 1 an. Es hat sich ein schneller Belastungsaufbau erge-
ben, bei welchem z.B. bei einer Kraft von 800 daN eine
30 Dehnung von 2 % erreicht ist. Dann flacht die Kurve hinter
dem Punkt P 1 ab und erreicht beispielsweise bei 1000 daN
eine Dehnung von 10 %. Wird das Band dann weiter belastet,
dann setzt sich der Kurvenverlauf zunächst weiter fort,
bis auch die Dehnfähigkeit des Träger- bzw. Grundmateri-
35 als erschöpft ist. Dann wird die Kurve, wie im rechten
Teil gestrichelt gezeigt ist, steiler bis zu einem End-
punkt, bei welchem auch diese Fäden reißen. Danach kippt
die Kraftdehnungskurve steil nach unten ab.

1 Der gestrichelte Bereich ist für die Funktionen eines Si-
 cherheitsgurtes zwar wichtig, aber für die geeignete Kör-
 perbelastung sind die Anfangswerte entscheidend. Hier un-
 5 terteilt man die Kurve in die Phase I zwischen dem Null-
 punkt und Punkt P 1 und die Phase II zwischen den Punkten
 P 1 und P 2. Der Anfangskurvenverlauf (Phase I) des Kraft-
 dehnungsdiagrammes dieser Figur 2 wird bei longitudinaler
 Belastung des Bandes durch die Verwendung des niedrigdeh-
 nenden Zusatzmaterials bestimmt, welches im Falle des Ge-
 10 webes das Kettmaterial (X) ist, welches in dem stärker
 verformbaren Grundmaterial (Y) eingebettet ist. Das Mate-
 rial (X), welches für die Phase I entscheidend ist, hat
 keine oder fast keine Material- oder Konstruktionsdehnung.
 Wird das Band über den Punkt P 1 hinaus weiterbelastet,
 15 dann stellt man etwa im Bereich des Punktes P 1 ein Zer-
 reißen dieses Zusatzmaterials (X) fest, und der weitere
 Kurvenverlauf (Phase II) wird durch das höherdehnende bzw.
 eine größere Dehnungsfähigkeit aufweisende Grund- oder
 Trägermaterial (Y) bestimmt. Dieses hat eine thermische
 20 und/oder mechanische Vorbehandlung erhalten, eine Dehnung
 durch Schrumpfen oder eine Streckung durch Verstrecken.
 Dadurch konnte dieses Material auf eine vorbestimmte Be-
 zugsdehnung gebracht werden. Im Beispiel der Figur 2 liegt
 der bestimmte Punkt P 2, bei welchem diese Bezugsdehnung
 25 vorgegeben bzw. gemessen ist, bei 10%/1000daN. Dieser
 Wertepunkt wird als Bezugsdehnung deshalb bezeichnet, weil
 man auf eine bestimmte Belastung Bezug nimmt.

Diesen weiteren Kurvenverlauf (Phase II) zwischen den
 30 Punkten P 1 und P 2 kann man durch die Maßnahmen gemäß der
 Erfindung in zweckmäßiger Weise vorprogrammieren.

Der Kurvenverlauf von dem Nullpunkt bis zu einer bestimm-
 ten Bezugsdehnung im Punkt P 2 wird gestaltet durch:

35

Materialdehnung (1) + Konstruktionsdehnung (2) + durch
 Vorbehandlung erteilte Dehnung oder Streckung (3).

1 Es wurde schon ausgeführt, daß die Materialdehnung oder
Materialdehnungsfähigkeit bereits im Material vorhanden
ist. Die Dehnung oder Streckung (3) erreicht man durch ei-
ne geeignete Vorbehandlung. Je nach der Masse des niedrig-
5 dehrenden Zusatzmaterials (X) kann man den Anfangskurven-
verlauf vom Nullpunkt bis Punkt P 1 (Phase I) genau vor-
programmiert bestimmen, wenn man die erfindungsgemäße Vor-
behandlung vornimmt. Das gleiche trifft auch auf die Phase
II zu. Diese verlangten unterschiedlichen Bezugsdehnungen
10 in den Phasen I und II kann man jedoch nicht durch eine
thermische oder mechanische Nachbehandlung des schon zu-
sammengefügten bzw. gewebten oder konstruierten Bandes er-
reichen. Deshalb heißt die mechanische oder Thermobehand-
lung im Sinne der Erfindung die Vorbehandlung, die späte-
15 stens während des Webprozesses oder des Laminierverfahrens
oder Extrudierens vorgegeben werden muß. Dabei kann die
obenstehende Überlegung verarbeitet werden, daß die Be-
zugsdehnung sich aus den drei erwähnten Summanden zusam-
mensetzt.

20

Erstes Beispiel

Für die Konstruktion eines Gewebes oder anderweitig kon-
struierten Bandes oder Gewebes wird in einer ersten Phase
25 (I) eine Bezugsdehnung von z.B. 2 % bei 800 daN verlangt;
in einer zweiten Phase (II) eine Bezugsdehnung von 10 %
bei 1000 daN verlangt, wobei die folgende Formel angewen-
det wird:

$$30 \quad (A) \quad : \quad BD^{(II+I)} = MD^{(II+I)} + KD^{(II+I)} + VD/S$$

oder

$$(B) \quad : \quad VD/S = BD^{(I+II)} - [(MD^{II} + KD^{II}) + (MD^I + KD^I)]$$

35

wobei : BD = Bezugsdehnung

MD = Materialdehnung (1)

: KD = Konstruktionsdehnung (2)

- 1 VD/S = vorzugebende Dehnung oder Streckung (3)
 I = Phase I
 II = Phase II

5 Setzt man Zahlen ein, so läßt sich dies wie folgt errechnen:

Für eine verlangte Bezugsdehnung nach Phase II von 10 %/ 1000 daN und eine Bezugsdehnung von 2 % bei 800 daN bei 10 Phase I, ist wie folgt zu berechnen:

	Bezugsdehnung nach Phase I + II	10%
	Materialdehnung in Phase II	4,25%
	Konstruktionsdehnung in Phase II	<u>1,75%</u>
15	Gesamtdehnung in Phase II	6%
	Materialdehnung in Phase I	1,75%
	Konstruktionsdehnung in Phase I	<u>0,25%</u>
	Gesamtdehnung in Phase I	2%
	Gesamtdehnung in Phasen I + II	<u>8%</u>
20	vorzugebende Dehnung des Materials (3)	2%
	oder in Zahlen:	

nach (A): $10\% = (4,25+1,75)\% + (1,75+0,25)\% + 2\%$

nach (B): $+ 2\% = (2+8)\% - [(4,25+1,75)+(1,75+0,25)]\%$

25

Beispiel 2

Für eine verlangte Bezugsdehnung nach Phase II von 6 %/ 1000 daN bzw. bei 2 %/ 800 daN nach Phase I, ist wie folgt 30 zu berechnen:

	Bezugsdehnung nach Phase I + II	6%
	Materialdehnung in Phase II	4,25%
	Konstruktionsdehnung in Phase II	<u>1,75%</u>
35	Gesamtdehnung in Phase II	6 %
	Materialdehnung in Phase I	1,75%
	Konstruktionsdehnung in Phase I	<u>0,25%</u>
	Gesamtdehnung in Phase I	2 %

8%

1 vorzugebende Streckung des Materials (3) - 2%
oder in Zahlen:

nach (A): $6\% = (4,25 + 1,75)\% + (1,75 + 0,25)\% - 2\%$

5 nach (B): $-2\% = (2 + 4)\% - [(4,25 + 1,75) + (1,75 + 0,25)] \%$

Mit den oben beschriebenen Mitteln kann man ein Kraftdehnungsverhalten vorprogrammieren und ein dünnes Band aufbauen, welches die gleiche Dicke wie herkömmliche Standardbänder ohne das Energieaufnahmeverhalten hat. Mit anderen Worten erreicht man ein dünnes Band mit einem großen Potential an Arbeitsaufnahme. Bei stoßartiger oder Schockbelastung wird mit einem solchen Band eine geringere Belastung auf die Befestigungspunkte des Gurtsystems übertragen als dies bei herkömmlichen Bändern bei gleicher Bezugsdehnung der Fall ist.

Mit Vorteil wird daher gleichfalls auch eine geringere Belastung auf das zu sichernde Objekt oder den Fahrzeuginsassen übertragen.

Bei Verwendung des erfindungsgemäßen Bandes oder Gewebes, insbesondere bei Gurtsicherheitssystemen, können Zusatzeinrichtungen, wie z.B. Gurtstrammer oder Gurtklemmen, die bei Fahrzeugsicherheitsgurten üblicherweise eingesetzt werden, um einen schnellen Anfangskraftanstieg zu gewährleisten, ganz oder teilweise überflüssig werden. Infolge der niedrigen Dehnung, die sich im Anfangsbereich der Kurve (Phase I) gemäß Figur 2 bei dem erfindungsgemäßen Gurtband ergibt, hat man etwa die gleiche Wirkung wie bei Gurtstrammern oder Gurtklemmen. Wie bei den zusätzlichen Gurtstrammern oder Klemmeinrichtungen unter Verwendung herkömmlicher Bänder kann ohne diese Einrichtungen bei Einsatz des erfindungsgemäßen Bandes die bei der Belastung des zu sichernden Objektes freikommende Energie schneller auf das Sicherheitssystem übertragen werden.

1

P a t e n t a n s p r ü c h e

5

1. Dehnungsfähiges Band, insbesondere Sicherheitsgurtband für Sitzrückhaltesysteme in Fahrzeugen, mit einem Grundmaterial und mindestens einem mit diesem zusammengefügteten Zusatzmaterial, dadurch gekennzeichnet, daß das Grundmaterial bei gleicher Kraft höher verformbar ist als mindestens ein Zusatzmaterial.

10

2. Band nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Grundmaterial und das Zusatzmaterial aus dem gleichen Stoff bestehen.

15

3. Band nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Grund- und das Zusatzmaterial durch Weben zu einem mindestens einschichtigen Gewebe zusammengefügt sind.

20

4. Band nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Zusatzmaterial im Gewebe das Kettmaterial mit geringer Dehnungsfähigkeit und das Material mit höchster Dehnungsfähigkeit als Träger vorgesehen sind.

25

5. Band nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß nur zwei Materialien unterschiedlicher Dehnungsfähigkeit miteinander zusammengefügt sind.

30

6. Band nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Zusatzmaterial keine oder fast keine Material- oder Konstruktionsdehnungsfähigkeit aufweist.

35

7. Verfahren zur Herstellung eines dehnungsfähigen Bandes nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder alle zur Bildung des Bandes verarbeiteten Materialien spätestens während des Zusammenfügens mechanisch und/oder durch Wärme vorbehandelt werden.

1 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß
das Zusatz- und/oder das Grundmaterial mit höherer Deh-
nungsmöglichkeit auf einen bestimmten Bezugsdehnungs-
wert dadurch gebracht werden/wird, daß das Material ge-
5 zogen, geschrumpft und/oder mechanisch durch Zwirnen
behandelt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeich-
net, daß die folgende Formel angewendet wird:

10

$$BD^{(II+I)} = MD^{(II+I)} + KD^{(II+I)} + VD/S$$

wobei BD = Bezugsdehnung

MD = Materialdehnung (1)

15

KD = Konstruktionsdehnung (2)

VD/S = vorzugsgebende Dehnung oder Streckung (3)

I = Phase I

II = Phase II

20 10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß
die thermische und/oder mechanische Behandlung des Ma-
terials eines Gewebes vor dem Webprozeß und des Mate-
rials einer laminierten Bauweise vor dem Laminieren
erfolgt.

25

30

35

Fig. 1

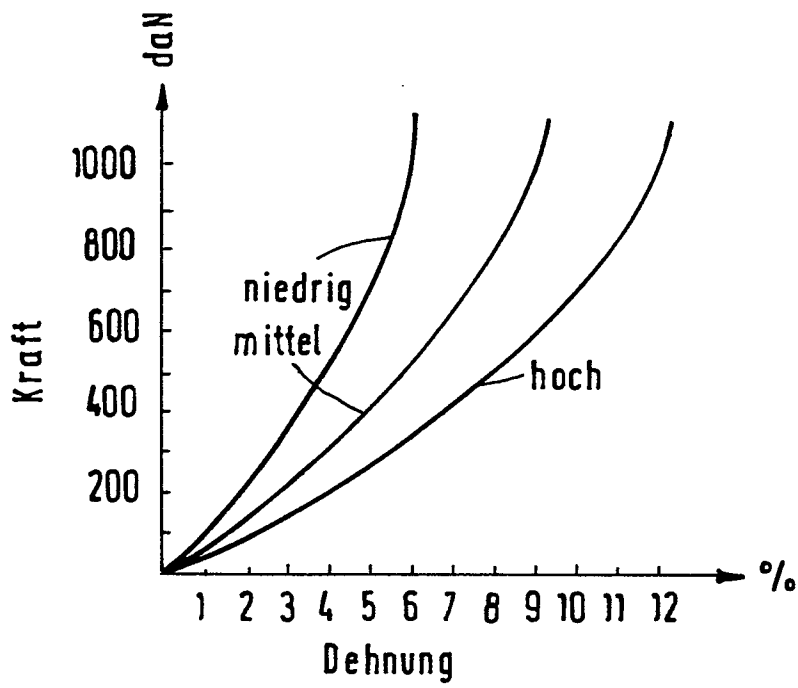
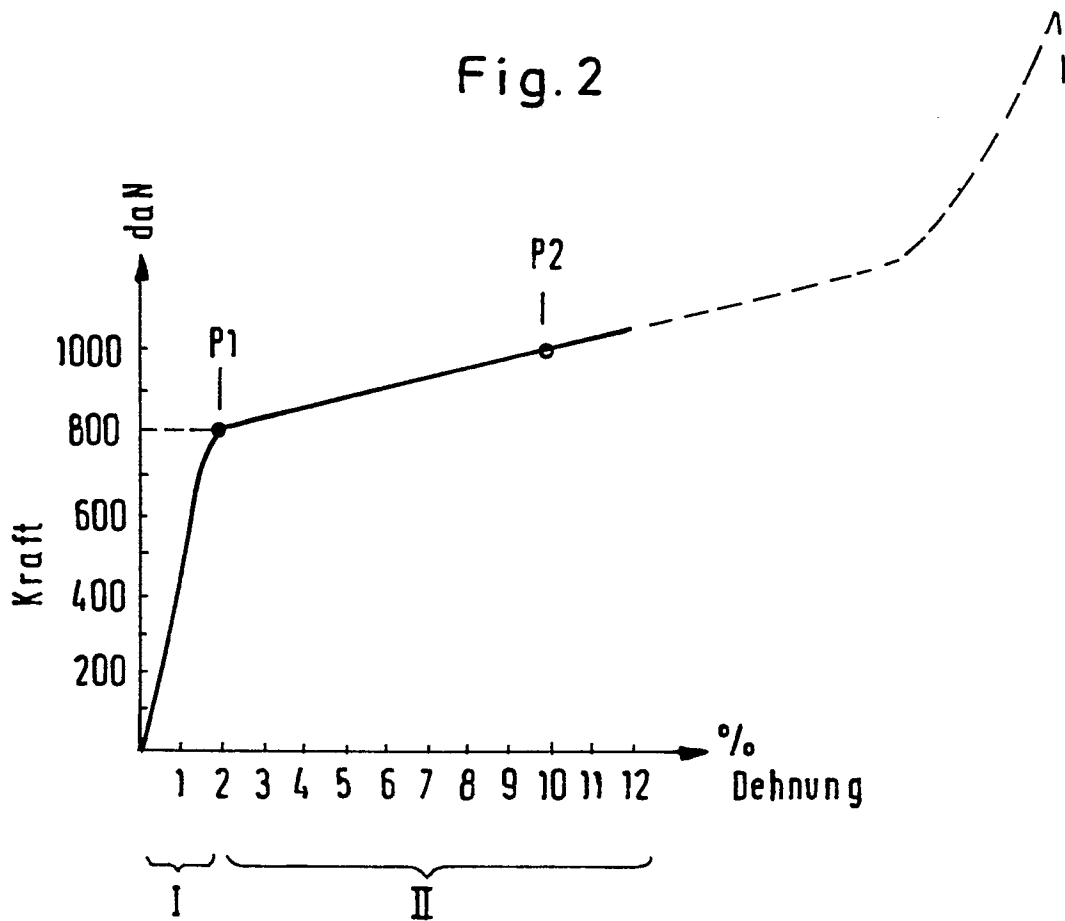


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0163778
Nummer der Anmeldung

EP 84 11 6493

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	DE-B-2 218 253 (TOYOTA JIDOSHA KOGYO) * Anspruch 1 *	1, 2, 4	D 03 D 1/00
A	DE-B-2 528 686 (ELASTIC-BERGER) * Ansprüche 1, 2 *	1	
A	DE-A-2 659 789 (BERGER)		
A	EP-A-0 015 718 (CELANESE CORP.)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			D 03 D 1/00 D 03 D 13/00 D 03 D 15/00 B 60 R 22/00 A 62 B 35/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 14-05-1985	Prüfer KLITSCH G.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			