



(19) **Republik  
Österreich  
Patentamt**

(11) Nummer: **AT 401 656 B**

(12)

# **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 2058/94

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **D04H 1/42**

(22) Anmelddetag: 7.11.1994

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 3.1996

(45) Ausgabetag: 25.11.1996

(56) Entgegenhaltungen:

US 4040843A US 3969268A US 5253397A US 5137600A  
DE 2622569A DE 2532521A

(73) Patentinhaber:

LENZING AKTIENGESELLSCHAFT  
A-4860 LENZING, OBERÖSTERREICH (AT).

## **(54) FLAMMFESTES NICHT GEWEBTES TEXTILES GEBILDE**

(57) Die Erfindung betrifft ein flammgehemmtes nicht gewebtes textiles Gebilde, welches durch binderlose Verfestigung eines Vlieses hergestellt wird und dadurch gekennzeichnet ist, daß das Vlies ein Flächengewicht von 30 g/m<sup>2</sup> bis 120 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise 50 g/m<sup>2</sup> bis 80 g/m<sup>2</sup> aufweist und cellulose Fasern enthält, in die zumindest eine phosphorhaltige flammhemmende Verbindung inkorporiert ist. Vorzugsweise wird das Vlies mittels Wasserstrahlen verfestigt. Die erfindungsgemäßen Produkte weisen auch bei geringen Flächengewichten hervorragende Flammfestigkeit und gute Reißfestigkeit auf. Die cellulosischen Fasern können allein oder in Mischungen mit anderen Fasern, insbesondere hochtemperaturbeständigen, nicht schmelzenden Fasern eingesetzt werden. Als flammhemmende, phosphorhaltige Verbindungen eignen sich insbesondere solche aus der Gruppe der Ester, Esteramide und/oder Amide der Pyrophosphorsäure, der Monothiono-, Dithiono-, Trithiophosphorsäure, der Triphosphorsäure, der Monothiono-, Dithiono-, Trithiono- und/oder Pentathiotriphosphorsäure bzw. der Bis-[2-oxo-1,3,2-dioxaphosphinanyl]oxide, Bis-[2-thiono-1,3,2-dioxaphosphinanyl]oxide oder 2-Oxo-1,3,2-dioxaphosphinanyl-2'-thiono-1',3',2'-dioxaphosphinanyl-oxide. Besonders geeignet ist Bis-(5,5-dimethyl-2-thiono-1,3,2-dioxa-phosphinanyl)-oxid.

**AT 401 656 B**

Die Erfindung betrifft ein flammgehemmtes nicht gewebtes textiles Gebilde, welches durch binderlose Verfestigung eines Vlieses hergestellt wird.

Flammgehemmte gewebte textile Gebilde sind aus der Literatur bekannt. Zumeist wird dabei ein Stoff mit einer oder mehreren flammhemmenden Verbindungen behandelt. Als flammhemmende Verbindungen 5 haben dabei insbesondere phosphorhältige Verbindungen Bedeutung erlangt. So ist die Behandlung von cellulosischen textilen gewebten Gebilden mit phosphorhältigen flammhemmenden Verbindungen in zahlreichen Patentschriften, wie z.B. den US 5,135,541; US 4,494,951; US 4,487,800; US 4,078,101 und US 4,145,463 beschrieben.

All diesen beschriebenen Verfahren ist gemeinsam, daß die Behandlung mit der flammhemmenden 10 Verbindung bereits am fertigen Gewebe erfolgt.

Es ist aus der Literatur weiters auch bekannt, flammgehemmte nicht gewebte textile Gebilde herzustellen. So beschreibt z.B. die US 3,906,136 ein Verfahren zur Herstellung von flammgehemmten Gebilden, bei dem einem textilen Gebilde ein Derivat des Hexahydrotriazinphosphonat zugegeben wird und dieses 15 Phosphonat anschließend zu einem Harz ausgehärtet wird. Unter anderem können auf diese Art und Weise auch nicht gewebte cellulosische textile Gebilde behandelt werden.

Aus der US 2,983,623 ist bekannt, Fasern und textile Gebilde mit einer Mischung aus Tetrakishydroxymethy-phosphoniumchlorid (THPC) und Harnstoff zu behandeln, wobei durch anschließendes Aushärten eine netzwerkartige polymere Verbindung innerhalb des textilen Gebildes entsteht. Die Anwendung dieses Verfahrens auf nicht gewebte textile Gebilde wird erwähnt.

20 Auch bei diesen bekannten Verfahren erfolgt die Behandlung mit der flammhemmenden phosphorhältigen Verbindung bereits am fertigen textilen Gebilde. Es findet weiters stets eine Verfestigung durch das thermische Aushärten der zugesetzten Verbindungen statt. Im Zusammenhang mit der Herstellung von nicht gewebten textilen Gebilden entspricht dieser Vorgang einer Binderverfestigung. Dies resultiert in einer erhöhten Steifigkeit sowie in einem für viele Anwendungsbereiche unerwünscht hohen Flächengewicht des 25 Produkts. Solcherart flammhemmend ausgerüstete textile Gebilde geben außerdem oftmals während des Gebrauchs phosphorhältige Verbindungen ab und verursachen unangenehme Hautreizungen. Die eingesetzten Harzbildner stellen weiters eine Umweltbelastung dar.

Es wurde daher versucht, flammgehemmte nicht gewebte textile Gebilde herzustellen, ohne die 30 erwähnten Nachteile in Kauf zu nehmen. Insbesondere wurde versucht, das als Ausgangsmaterial für die Herstellung des Produktes dienende Vlies binderlos, also ohne die Zugabe eines Fremdstoffes, zu verfestigen.

So beschreibt die EP 0 447 605 A1 die Herstellung einer Flammbarriere aus Vliesstoff mit einem Flächengewicht von 40 bis 100 g/m<sup>2</sup> durch die Verfestigung des Vliesstoffes mittels hochenergetischen Wasserstrahlen, wobei der Vliesstoff aus teilgraphitisierten Polyacrylnitrilfasern besteht.

35 Die Verfestigung von Viesen mittels Wasserstrahlen ist unter den Begriffen "Hydroentanglement" bzw. "Spun-laced-Technologie" bekannt. Es werden hierbei die einzelnen Fasern des Vlieses durch im wesentlichen senkrecht auf das Flies mit bestimmtem Druck auftretende Wasserstrahlen miteinander verwirbelt.

Der Nachteil der aus der EP 0 447 605 A1 bekannten Flammbarriere besteht darin, daß die Polyacrylnitrilfasern biologisch nicht abbaubar sind. Weiters ist durch das Graphitieren der Polyacrylnitrilfasern vor 40 ihrer Verarbeitung zum Produkt ein zusätzlicher kostenverursachender Verfahrensschritt vorgesehen.

45 Die WO 93/13249 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung eines cellulosischen Produktes, welches Polykieselsäure enthält, wobei die Polykieselsäure an manchen Stellen mit Aluminiumsilikat modifiziert wird. Diese Produkte, insbesondere Fasern werden gewonnen, indem man einer Lösung der Cellulose, z.B. einer Viskose, SiO<sub>2</sub> in Form von Polykieselsäure zugibt und diese Lösung zu Fasern verspinnt, welche dann Polykieselsäureketten inkorporiert haben. Gemäß Beispiel 4 dieser Anmeldeschrift können solcherart hergestellte Stapelfasern mittels Wasserstrahlen zu einem nicht gewebten Flächengebilde verfestigt werden.

Der Nachteil dieser bekannten Produkte ist, daß die Festigkeit der erponnenen Fasern und damit verbunden die Festigkeit der daraus hergestellten Produkte im Vergleich zu herkömmlichen Viskoseverfahren gering ist und somit diese Produkte für manche Anwendungsgebiete nicht einsetzbar sind.

50 Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein flammgehemmtes nicht gewebtes textiles Gebilde zur Verfügung zu stellen, welches

- bei kostengünstiger, umweltschonender und einfacher Herstellung die Erfordernisse an ein flammgehemmtes Produkt erfüllt,
- ohne Zusatz von Bindestoffen eine für den jeweiligen Zweck ausreichende Festigkeit aufweist,
- nicht zu steif ist
- keine Hautreizungen hervorruft
- und im wesentlichen biologisch abbaubar ist.

Diese Aufgabe wird durch ein flammgehemmtes nicht gewebtes textiles Gebilde gelöst, welches durch binderlose Verfestigung eines Vlieses hergestellt und dadurch gekennzeichnet ist, daß das Vlies ein Flächengewicht von 30 g/m<sup>2</sup> bis 120 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise 50 g/m<sup>2</sup> bis 80 g/m<sup>2</sup> aufweist und cellulose Fasern enthält, in die zumindest eine phosphorhältige flammhemmende Verbindung inkorporiert ist.

5 Es hat sich überraschenderweise gezeigt, daß mit dem erfindungsgemäßen textilen Gebilde die oben aufgezählten Anforderungen unter Vermeidung der Nachteile des Standes der Technik erfüllt werden können. Insbesondere erweisen sich erfindungsgemäße Produkte in bezug auf Flammfestigkeit und Reißfestigkeit trotz der einfachen Herstellungsweise als hervorragend geeignet für zahlreiche Anwendungsbereiche. Produkte mit einem geringem Flächengewicht von 30 g/m<sup>2</sup> bis 120 g/m<sup>2</sup> sind insbesondere in Hinblick 10 auf besseren Tragekomfort sehr erwünscht. Es ist jedoch überraschend, daß erfindungsgemäße Produkte trotz dieses geringen Flächengewichtes den übrigen Anforderungen insbesondere in bezug auf Flammfestigkeit vollends genügen.

Unter dem Einsatz von cellulosischen Fasern, in die zumindest eine phosphorhältige flammhemmende Verbindung inkorporiert ist, wird im Sinne der Erfindung verstanden, daß die flammhemmende Eigenschaft 15 den Fasern nicht erst beim Verfestigungsprozeß oder schon im fertigen erfindungsgemäßen Gebilde induziert wird, sondern bereits vor dem Verfestigungsprozeß, beim Legen des Vlieses vorhanden ist. Wesentlich ist auch, daß die phosphorhältige Verbindung in die Fasern inkorporiert und nicht etwa lediglich auf die Fasern aufgetragen ist. Durch diese Maßnahme wird verhindert, daß sich die Verbindungen im Laufe 20 des Gebrauchs absondern und zu Hautreizungen oder zu einer Verminderung der Flammfestigkeit führen.

20 Verfahren zur Inkorporation von phosphorhältigen flammhemmenden Verbindungen in cellulosische Fasern sind insbesondere aus den DE-OS 25 32 521 und DE-OS 26 22 569 bekannt. In diesen Dokumenten wird der Einsatz der solcherart hergestellten cellulosischen Fasern in gewebten textilen Gebilden, z.B. Gewirken, vorgeschlagen.

25 Die US-A 4,040,843 beschreibt regenerierte Cellulosefilamente, die einen Anteil an flammhemmenden phosphorhältigen Substanzen aufweisen. Die Fasern können auch dadurch hergestellt werden, daß die phosphorhältigen Substanzen einer Viskose zugemischt werden, sodaß die flammhemmenden Substanzen in den fertigen Fasern in der cellulosischen Matrix eingeschlossen sind.

30 Die US-A 4,040,843 beschreibt zwar den Einsatz dieser Filamente in einem gewebten textilen Gebilde, jedoch in keiner Weise in einem nicht gewebten textilen Gebilde, geschweige denn in einem nicht gewebten textilen Gebilde mit einem Flächengewicht von 30 bis 120 g/m<sup>2</sup>. Von der Eignung einer flammgehemmten cellulosischen Faser zum Einsatz in gewebten textilen Gebilden, also Geweben, Gewirken etc. kann jedoch in keiner Weise auf die Eignung der gleichen Faser zum Einsatz in einem nicht gewebten textilen Gebilde mit geringem Flächengewicht und unter Beibehaltung der flammfesten Eigenschaften und der Festigkeit geschlossen werden.

35 Die US-A 3,969,268 beschreibt die Herstellung von aktiven Carbonfasern durch das Carbonisieren von einer phosphorhältige flammhemmende Verbindung enthaltenden cellulosischen Fasern. Durch das Carbonisieren wird bekanntlich das Cellulosegerüst der Fasern zerstört, sodaß man bei den Fasern der US-A 3,969,268 zweifellos nicht mehr von cellulosischen Fasern sprechen kann.

40 Es ist jedoch ein wesentliches Merkmal der vorliegenden Erfindung, daß das erfindungsgemäße nicht gewebte textile Gebilde cellulosische Fasern enthält, da diese für textile Anwendungszwecke hervorragend geeignet und zudem biologisch abbaubar sind.

45 Die US-A 3,969,268 beschreibt, daß das eingesetzte cellulosische Material auch in Form eines Gewebes (web), Filzes (felt) oder Stoffes (fabric) vorliegen kann. Ein Gewebe oder ein Stoff sind jedoch, wie oben beschrieben, durchaus von einem nicht gewebten textilen Flächengebilde verschieden. Auch die allgemeine Angabe "felt" gibt keinen Hinweis darauf, ob es sich dabei um ein Vlies oder um ein verfestigtes Gebilde handelt, noch wie ein annahmeweise eingesetztes Gebilde verfestigt werden kann, nämlich binderlos oder unter Zuhilfenahme eines Binders, noch wie hoch das Flächengewicht eines annahmeweise eingesetzten verfestigten Gebildes sein könnte.

50 Im Gegenteil könnte das Gebilde gemäß der vorliegenden Erfindung mit einem Flächengewicht von 30 bis 120 g/m<sup>2</sup> gar nicht für die Zwecke der US-A 3,969,268 eingesetzt werden, da ja durch das Carbonisieren ein Gewichtsverlust von bis 95 Gew.% Faser bewirkt wird und daher ein entstehendes textiles Gebilde, so unter diesen Bedingungen überhaupt ein Gebilde entstehen kann, zweifellos ungenügende Festigkeitseigenschaften aufweist.

55 Vorzugsweise wird zur Herstellung des Gebildes das Vlies mittels Wasserstrahlen verfestigt. Es hat sich in unerwarteter Weise herausgestellt, daß die einen intensiven Waschvorgang darstellende Wasserstrahlverfestigung die flammhemmende Eigenschaft der zugrundeliegenden Fasern in keiner Weise negativ beeinflußt, im Gegenteil sogar in ausreichender Weise flammgehemmte Produkte auch bei niedrigeren Flächengewichten resultieren.

Die US-A 5,253,397 beschreibt die Herstellung eines Nonwovens aus lignocellullosischen Naturfasern wie z.B. Baumwolle mit einer hydrophoben Oberflächenschicht durch die Verfestigung einer Faserlage mittels Wasserstrahlen. Die nicht gewebten textilen Gebilde gemäß dieser Patentschrift können Flächengewichte zwischen 25 g/m<sup>2</sup> und 200 g/m<sup>2</sup> aufweisen.

5 Aus der US-A 5,137,600 entnimmt man die Lehre, daß Vliese aus nicht flammfest ausgerüsteten Fasern mittels Wasserstrahlen zu nicht gewebten textilen Gebilden verfestigt werden können.

Den beiden Dokumenten US-A 5,253,397 und US-A 5,137,500 kann jedoch in keiner Weise die Möglichkeit, auch flammfest ausgerüstete cellulose Fasern zu nicht gewebten textilen Gebilden mit hervorragenden Eigenschaften zu verarbeiten, entnommen werden.

10 In vorteilhafter Weise besteht das zur Herstellung des Gebildes benötigte Vlies und damit das erfindungsgemäße Gebilde selbst im wesentlichen aus den flammgehemmt ausgerüsteten cellulose Fasern, d.h. daß im Vlies keine nennenswerten Beimengungen z.B. von anderen Fasertypen enthalten sind.

15 Sehr oft sind jedoch, um spezielleren Anforderungen gerecht zu werden, Artikeln aus Mischungen verschiedener Fasertypen erwünscht, so daß in einer weiteren vorzugsweisen Ausführungsform der Erfindung das Vlies und damit das erfindungsgemäße Gebilde aus einer Mischung aus flammgehemmt ausgerüsteten cellulose Fasern und einer anderen Faser besteht.

20 In besonders vorteilhafter Weise ist ein erfindungsgemäßes Gebilde aus einer Fasermischung dadurch gekennzeichnet, daß diese andere Faser eine nicht schmelzende hochtemperaturbeständige Faser, z.B. eine Polyimid- oder eine Polyaramidfaser, ist. Solche hochtemperaturbeständigen Fasern sind bekannt und ergeben in Kombination mit flammgehemmten cellulose Fasern flammfeste Artikel für sehr hohe Anforderungen.

25 Eine weitere vorzugshafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gebildes ist dadurch gekennzeichnet, daß es der Brennklaasse s-b nach DIN 66 083 entspricht. Diese Brennklaasse ist die höchste von cellulose Fasern erreichbare Klasse, die für die meisten Anwendungsgebiete von schwerentflammablen Textilien ausreichend ist. Die Anforderungen an ein textiles Gebilde zum Erfüllen der Brennklaasse s-b ist in der nachstehenden Tabelle 1 aufgeführt:

Tabelle 1

30	Brennzeit (s)	Glimmzeit (s)	Schmelzen	Abtropfen	Grad der Zerstörung (mm)
	≤ 2	≤ 25	nein	nein	≤ 150

35 Vorzugsweise wird als die bzw. als zumindest eine der flammhemmenden phosphorhältigen Verbindungen, welche in den cellulose Fasern inkorporiert und demgemäß im Vlies sowie im resultierenden Gebilde enthalten ist/sind, ein Ester, Esteramid und/oder Amid der Pyrophosphorsäure, der Monothiono-, Dithiono-, Trithiophosphorsäure, der Triphosphorsäure, der Monothiono-, Dithiono-, Trithiono- und/oder Pentathiotriphosphorsäure eingesetzt. Verbindungen dieser Art und ihr Einsatz in cellulose Materialien sind aus der DE-OS 26 22 569 bekannt und verleihen dem erfindungsgemäßen Gebilde besonders gute flammhemmende Eigenschaften.

40 In weiters vorteilhafter Weise wird als die bzw. als zumindest eine der flammhemmenden phosphorhältigen Verbindungen, welche in den cellulose Fasern inkorporiert und demgemäß im Vlies sowie im resultierenden Gebilde enthalten ist/sind, ein Bis-[2-oxo-1,3,2-dioxaphosphinanyl]oxid oder ein Bis-[2-thiono-1,3,2-dioxaphosphinanyl]-oxid oder ein 2-Oxo-1,3,2-dioxaphosphinanyl-2'-thiono-1',3',2'-dioxaphosphinanyl-oxid eingesetzt. Verbindungen dieser Art und ihr Einsatz in cellulose Materialien sind aus der DE-OS 25 32 521 bekannt. Ihr Einsatz im erfindungsgemäßen Gebilde führt zu Produkten mit hervorragenden Flammenschutzeigenschaften.

45 In besonders vorteilhafter Weise wird als flammhemmende phosphorhältige Verbindung Bis-(5,5-dimethyl-2-thiono-1,3,2-dioxa-phosphinanyl)-oxid eingesetzt. Diese Verbindung wird unter dem Markennamen SANDOFLAM von der SANDOZ AG vertrieben und erbringt beim Einsatz im erfindungsgemäßen Gebilde hervorragende Werte.

50 Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachstehend anhand von Beispielen näher erläutert, wobei darauf hingewiesen wird, daß die Beispiele nur eine kleine Auswahl aus den verschiedenen möglichen Ausführungsformen dieser Erfindung darstellen und damit den Gegenstand der Erfindung in keinerlei Weise einschränken sollen.

## AT 401 656 B

Beispiel 1: Herstellung eines flammgehemmten nicht gewebten textilen Gebildes mit einem Flächengewicht von 50 g/m<sup>2</sup>:

Ausgangsstoff für diesen Versuch waren Fasern aus 100% Viscose FR. Viscose FR ist eine flammgehemmte Viskosefaser, die von der Fa. LENZING AG produziert wird und flammhemmende phosphorhaltige Verbindungen inkorporiert hat, wie sie in der DE-OS 25 32 521 beschrieben werden.

Die Faserdaten der für die Versuche herangezogenen Fasern aus Viscose FR sind:

10	Titer: Schnittlänge: Festigkeit kond.: Dehnung kond.: Festigkeit naß: Naßmodul:	1,7 dtex 40 mm 24 cN/tex 15% 12 cN/tex 3 cN/tex
15		

Die Fasern weisen einen Limited Oxygen Index (LOI) von 28% auf.

Die Fasern wurden auf herkömmliche Weise aerodynamisch zu einem Wirrvlies gelegt und anschließend auf einer herkömmlichen Apparatur zur Wasserstrahlverfestigung verfestigt. Die Apparatur wurde dabei dreimal durchlaufen, wobei in jeweils 4 verschiedenen Passagen Wasserstrahlen mit unterschiedlichen Drücken senkrecht auf das Vlies einwirkten (Tabelle 2):

Tabelle 2

25	Durchlauf Nr.	Passage 1 (MPa)	Passage 2 (MPa)	Passage 3 (Mpa)	Passage 4 (MPa)
	1	0,5	4	7	6
30	2	4	5	7	4
	3	4	5	7	4

Das entstandene nicht gewebte textile Gebilde wurde auf einem Spann-Trocken-Fixierrahmen bei einer Temperatur von 100 °C mit 5m/min Geschwindigkeit getrocknet.

Auf diese Art und Weise wurden 100 m eines erfindungsgemäßen Gebildes mit einem Flächengewicht von ca. 50 g/m<sup>2</sup> hergestellt.

Beispiel 2: Herstellung eines flammgehemmten nicht gewebten textilen Gebildes mit einem Flächengewicht von 60 g/m<sup>2</sup>:

Aus dem gleichen Ausgangsmaterial und gemäß einem zu Beispiel 1 äquivalenten Verfahren wurden 100 m eines erfindungsgemäßen Gebildes mit einem Flächengewicht von ca. 60 g/m<sup>2</sup> hergestellt.

Dabei traten beim Durchlaufen der verschiedenen Passagen in der Apparatur zur Wasserstrahlenverfestigung folgende Drücke auf (Tabelle 3):

Tabelle 3

50	Durchlauf Nr.	Passage 1 (MPa)	Passage 2 (MPa)	Passage 3 (MPa)	Passage 4 (MPa)
	1	0,5	5	7	9
	2	4,5	6	8	6
55	3	4,5	6	8	6

Beispiel 3: Herstellung eines flammgehemmten nicht gewebten textilen Gebildes mit einem Flächengewicht von 80 g/m<sup>2</sup>:

Aus dem gleichen Ausgangsmaterial und gemäß einem zu Beispiel 1 äquivalenten Verfahren wurden 5 100 m eines erfindungsgemäßen Gebildes mit einem Flächengewicht von ca. 80 g/m<sup>2</sup> hergestellt.

Dabei traten beim Durchlaufen der verschiedenen Passagen in der Apparatur zur Wasserstrahlenverfestigung folgende Drücke auf (Tabelle 4):

Tabelle 4

Durchlauf Nr.	Passage 1 (MPa)	Passage 2 (MPa)	Passage 3 (MPa)	Passage 4 (MPa)
1	0.5	6	8	9
2	3	7	8	6
3	6.5	7	8	6

20 Eigenschaften der erfindungsgemäßen Gebilde und Gegenüberstellung mit einem Vergleichsversuch:

In der folgenden Tabelle (Tabelle 5) sind die Eigenschaften der nach den Beispielen 1 bis 3 hergestellten erfindungsgemäßen Gebilde sowie die Eigenschaften eines mittels eines Vergleichsversuches 25 hergestellten nicht gewebten textilen Gebildes aufgelistet.

Bei diesem Vergleichsversuch wurde gemäß den Bedingungen von Beispiel 2 gearbeitet, jedoch wurden als Ausgangsmaterial nicht flammgehemmte Standardviskosefasern herangezogen:

Tabelle 5

		Beispiel 1	Beispiel 2	Beispiel 3	Vergleich
Flächengewicht	g/m <sup>2</sup>	56,05	64,40	79,25	63,58
Dicke	mm	0,513	0,513	0,596	0,698
Reißkraft	längs	N	55,10	70,70	82,70
	quer		31,90	39,80	55,80
Dehnung	längs	%	31,00	30,10	32,60
	quer		70,50	67,00	69,90
					62,30

Die Reißkraft bezieht sich auf ein 5 cm breites Stück des jeweiligen textilen Gebildes.

Wie aus der Tabelle 5 leicht ersichtlich, ist bei den erfindungsgemäßen Gebilden trotz des Einsatzes 45 von flammhemmenden Substanzen kein signifikanter Festigkeitsabfall gegenüber einem herkömmlichen, nicht flammgehemmten Gebilde festzustellen. Insbesondere wird dies durch einen Vergleich der Eigenschaften des Gebildes nach Beispiel 2 und des Vergleichsversuches, die etwa das gleiche Flächengewicht besitzen, deutlich.

Bei den drei erfindungsgemäßen Gebilden, die anhand der Beispiele 1 bis 3 hergestellt wurden, wurde 50 nach der DIN 66 083 die Brennklaasse bestimmt. Alle drei erfindungsgemäßen Produkte erreichten trotz des geringen Flächengewichtes die Brennklaasse s-b dieser Norm.

#### Patentansprüche

- 55 1. Flammgehemmtes nicht gewebtes textiles Gebilde, hergestellt durch binderlose Verfestigung eines Vlieses, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Vlies ein Flächengewicht von 30 g/m<sup>2</sup> bis 120 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise 50 g/m<sup>2</sup> bis 80 g/m<sup>2</sup> aufweist und cellulose Fasern enthält, in die zumindest eine phosphornältige flammhemmende Verbindung inkorporiert ist.

2. Gebilde nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Vlies mittels Wasserstrahlen verfestigt wird.
3. Gebilde nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Vlies im wesentlichen aus den flammgehemmt ausgerüsteten cellulosischen Fasern besteht.
4. Gebilde nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Vlies aus einer Mischung aus flammgehemmt ausgerüsteten cellulosischen Fasern und einer anderen Faser besteht.
5. Gebilde nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die andere Faser eine nicht schmelzende hochtemperaturbeständige Faser, z.B. eine Polyimid- oder eine Polyaramidfaser ist.
6. Gebilde nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß es der Brennklaasse s-b nach DIN 66 083 entspricht.
7. Gebilde nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die inkorporierte oder zumindest eine der inkorporierten flammhemmenden phosphorhältigen Verbindungen ein Ester, Esteramid und/oder Amid der Pyrophosphorsäure, der Monothiono-, Dithiono-, Trithiophosphorsäure, der Triphosphorsäure, der Monothiono-, Dithiono-, Trithiono- und/oder Pentathiotriphosphorsäure ist.
8. Gebilde nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die inkorporierte oder zumindest eine der inkorporierten flammhemmenden phosphorhältigen Verbindungen ein Bis-[2-oxo-1,3,2-dioxaphosphinanyl]oxid oder ein Bis-[2-thiono-1,3,2-dioxaphosphinanyl]oxid oder ein 2-Oxo-1,3,2-dioxaphosphinanyl-2'-thiono-1',3',2'-dioxaphosphinanyl-oxid ist.
9. Gebilde nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die inkorporierte oder zumindest eine der inkorporierten flammhemmenden phosphorhältigen Verbindungen Bis-(5,5-dimethyl-2-thiono-1,3,2-dioxaphosphinanyl)-oxid ist.

30

35

40

45

50

55