

Michael Dienst

Transactions in Bionic Patents, Vol. 10:
Polstoffe. Fluidmechanisch wirksames
Fasergewirke mit heterogenem,
anisotropem Faserflor

Wissenschaftlicher Aufsatz

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Impressum:

Copyright © 2015 GRIN Verlag
ISBN: 9783668021792

Dieses Buch bei GRIN:

<https://www.grin.com/document/303779>

Michael Dienst

**Transactions in Bionic Patents, Vol. 10: Polstoffe. Fluid-
mechanisch wirksames Fasergewirke mit heterogenem,
anisotropem Faserflor**

GRIN - Your knowledge has value

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite www.grin.com ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

Besuchen Sie uns im Internet:

<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

http://www.twitter.com/grin_com

Transactions in Bionic Patents. Vol. 010

Fluidmechanisch wirksames Fasergewirke mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen

Transactions in Bionic Patents

Traktat über die Beiträge zu den "Transactions in Bionic Patents"

Die "Transactions in Bionic Patents" bilden eine Sammlung von Schriften zu Patent- und Gebrauchsmusteranmeldungen im Themenfeld Biologie & Technik die in loser Reihenfolge und Terminus erscheint.

Gegenstand der Beiträge zu den Schriften der "Transactions in Bionic Patents" sind Gestaltungsfragen und die kritische Auseinandersetzung mit aktuellen Themen der Bionik, also Technik nach Vorbildern aus der belebten und unbelebten Natur und ihre patentrelevante Umsetzung.

Mit den "Transactions in Bionic Patents" soll der Fortschritt auf dem Gebiet der angewandten Bionik dadurch gefördert werden, dass die dargestellten Patente und Gebrauchsmuster frei von Rechten Dritter und mit ausdrücklicher Genehmigung der Patentanmelder und Inhaber dem Leser dieser Schriften zur Nutzung verfügbar werden.

Gleichzeitig wird ein tieferes Verständnis der Bionik innerhalb des Fachs und der Öffentlichkeit her- und ein rezentes Problemfeld wirklichkeitsnah und verständlich dargestellt. Als Übergeordneter Aspekt gilt es, Lösungswege der Übertragung biologischer Phänomene zu untersuchen, auszuleuchten und Fragestellungen die im Zusammenhang stehen mit Natur und Technik nachzugehen sowie Forschung und Ausentwicklung zum Thema anzustoßen. Die Beiträge zur Schriftensammlung "Transactions in Bionic Patents" sind in deutscher Sprache verfasst. Dem Text kann eine teilweise oder vollständige Übersetzung in englischer Sprache beigelegt werden; Art, Umfang, Anordnung und Organisation der Textteile sind dem Autor überlassen und frei. Die englische Fassung soll den Umfang der deutschen Fassung nicht überschreiten.

In einer Ausgabe der Schriftensammlung "Transactions in Bionic Patents" soll nur ein Werk platziert werden. Der Text kann durch Abbildungen ergänzt werden; die Bildrechte und andere Urheberrechte sind dabei zu achten.

Die jeweiligen Gebrauchsmuster- oder Patentschriften sind dem Anhang beigelegt.

M. Dienst, Berlin.

Transactions in Bionic Patents. Vol. 010

Fluidmechanisch wirksames Fasergewirke mit heterogenem,
anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen
Anfügen an technische Oberflächen

[Gebrauchsmuster Nr. 20 2014 003 343.9](#)

IPC: D04B 1/02
Bezeichnung: Fluidmechanisch wirksames Fasergewirke mit heterogenem,
anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum
reversiblen Anfügen an technische Oberflächen.
Tag der Anmeldung: 11.04.2014
Tag der Eintragung: 30.04.2014
Interne Kennung: (GM253)
Anmelder: Dienst, Mi. Wilhelm Gericke Str. 39, 13437 Berlin
PatentStatusDPMA: [20 2014 003 343.9](#)

(19)  Deutsches
Patent- und Markenamt



(10) **DE 20 2014 003 343 U1** 2014.06.12

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2014 003 343.9**
(22) Anmeldetag: **11.04.2014**
(47) Eintragungstag: **30.04.2014**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **12.06.2014**

(51) Int Cl.: **D04B 1/02 (2006.01)**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Dienst, Michael, 13437, Berlin, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Fluidmechanisch wirksames Fasergewirke mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen**

Transactions in Bionic Patents. Vol. 010

Fluidmechanisch wirksames Fasergewirke mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen

INTRO

Biologie. Der europäische Biber (*Castor fiber*) hat eine spindelförmige Körperkontur mit einer Körperlänge von bis zu 1.4 [m]. Das Tier kann bis zu 20 Jahre alt werden. Sein Schweif (Kelle) ist unbehaart, von einer lederartigen schuppigen Haut bedeckt und horizontal abgeplattet. Die Kelle ist oberflächenstrukturiert; vermutlich extrem widerstandsarm, füge ich halbwissend hinzu. Die direkte Beobachtung und Anschauung von Bibern ist in unseren Breiten theoretisch oft und vielerorts gegeben, sagt das Netz; erste qualitative Informationen sollten also zugänglich sein. Dem ist aber nicht so.

Der Berliner Zoo ist wunderschön und eigentlich immer sein Eintrittsgeld wert. Auch ohne Knut. Aber gerade das Bibergehege ist grottig. Selbst als genügsamer Betrachter und geduldiger Beobachter lerne ich hier im Berliner Zoo nichts über das Schwimmen der Biber. Das ist schade; also schaue ich mir die freifliegenden Vögel an. Aber das bringt mich an diesem Tag auch nicht weiter. Wo sonst aber finde ich einen Biber in Berlin?

Nirgendwo, vermute ich. So grausam ist die Großstadt manchmal.

In freier Wildbahn gibt es in Berlin immerhin Biberratten (*Myocastor coypus*, auch *Nutria* genannt, *Coypu* oder *Wasserratte* bzw. *Biberratte*) weiß meine Tochter Jana aus der Ferne zu berichten. Die ursprüngliche Heimat der *Nutria* ist das subtropische und gemäßigtere Südamerika. Obwohl an Rumpfkörperlänge kleiner als ein Biber, waren die Felle sehr begehrt. Sind es vielleicht heute noch, wer weiß. Auf der Bauchseite

Transactions in Bionic Patents. Vol. 010

Fluidmechanisch wirksames Fasergewirke mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen

besitzt ein Biberpelz ca. 23.000, auf dem Rücken etwa 10.000 Haare pro cm^2 . Über der dichten Unterwolle bilden die längeren Grannenhaare eine robuste Oberflächenstruktur aus, die dem Tier mechanischen Schutz bietet und eventuell auch strömungsmechanische Besonderheiten aufweist. Das wird an anderer Stelle zu untersuchen sein. Im 19. Jahrhundert stand die Biberratte in Amerika kurz vor der Ausrottung. Nach dem Zusammenbruch des Pelzmarktes im 20. Jahrhundert wurden Nutria in Europa ausgewildert. Nutria sind aus ökologischer Sicht unbedenklich, denn anders als frei lebende Biber richten sie in Kulturlandschaften keinerlei Flurschäden an. Die genügsamen, robusten Tiere bilden heute im gemäßigten Mitteleuropa wieder genügend reiche Populationen. Die erwachsenen Nutria werden bis zu zehn Kilogramm schwer und sind mit einer maximalen Körperrumpflänge $L < 1.1[\text{m}]$ ein Stück kleiner als der europäische Biber. Das Verhältnis von Körperlänge (65 [cm]) zu Schwanz (30-45 [cm]) ist bei der Biberratte extremer als beim europäischen Biber. Deshalb, so meinen wir, sind Nutria für unsere Argumentation äußerst attraktiv. Und greifbar; vor der Haustüre quasi.

Transactions in Bionic Patents. Vol. 010

Fluidmechanisch wirksames Fasergewirke mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen

Technische Beschreibung

Fluidmechanisch wirksames Fasergewirke mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen

Die Erfindung betrifft die technische Lehre über ein matrixgebundenes Fasergewirke mit heterogenem Faserflor zum Anfügen an technische Oberflächen. Die Ausrichtung des Faserflors ist nichtisotrop. Das matrixgebundene Fasergewirke ist in Segmenten ausgeführt und auf ein elastisches Membranuntergewebe stoffschlüssig nichtreversibel gefügt. Der Erfindung liegt die Idee einer räumlichen Struktur aus Fasergewirke und einem Faserflor zu Grunde, die eine Schar unterschiedlicher Typen von Florfasern enthält. Die unterschiedlichen Typen von Florfasern bilden ein heterogenes räumliches Muster aus und besitzen im Betrieb voraussagbare Merkmale, insbesondere fluidmeschnische Eigenschaften. Die Geometrie und Häufigkeit des Vorkommens der unterschiedlichen Fasertypen wird durch eine technische Lehre beschrieben. Die Anmontage des Fasergewirkes mit heterogenem Faserflor erfolgt mittels eines textilen Haftverschlusses reversibel auf einer technischen Oberfläche. Als technische Oberflächen kommen Oberflächen fluidmechanisch wirksamer Tragflügel von

Transactions in Bionic Patents. Vol. 010

Fluidmechanisch wirksames Fasergewirke mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen

Kraft- oder Arbeitsmaschinen, Leit- und Steuerflächen im Bereich des Unterwasserschiffes von Seefahrzeugen oder andere fluidmechanisch wirksame Oberflächen in Betracht.

Stand der Wissenschaft und Technik.

Matrix und Flor. Fasergewirke werden durch Weben hergestellt. Die Basis des Gewirkes bildet eine Gewebematrix in der Art eines textilen Flächengebildes. Bei der Herstellung von Fasergewirken werden in die Gewebematrix Schuss- oder Kettfäden eingearbeitet. Nach Stand der Technik sind entweder Verknotungen üblich (beim Knüpfen von Teppich) oder das Einnadeln zusätzlicher Fasern, die Schlaufen bilden (bei Webpelz oder Samt). Die Schlaufen werden in einem nachfolgenden Fertigungsschritt aufgeschnitten und ergeben den charakteristischen Faserflor. In die Gewebematrix (Gewirke) kann eine zusätzliche Leimung eingebracht werden. Beispiele für textile Halbfertigwaren sind Polstoffe wie Samt, Kunstfell und synthetischer Pelz. Grundbegriffe der Textilien regelt die Deutsche Norm DIN 60 000 Teil1 [1], Grundbegriffe der Gewirke, Gestricke und Polstoffe behandelt DIN 62055 [6].

Es ist nicht Stand der Technik und der Wissenschaft Fasergewirke verbunden mit Faserflor auf technische Oberflächen, beispiels-

Transactions in Bionic Patents. Vol. 010

Fluidmechanisch wirksames Fasergewirke mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen

weise Tragflügel aufzubringen mit dem Ziel, die Strömungseigenschaften der Bauteile zu verbessern.

Textiler Haftverschluss. Ein Hakenverschluss ist ein textiler Haftverschluss, bestehend aus zwei textilen Flächengebilden, bei denen der eine Gewebeteil (Hakenteil) im Grundgewebe verankerte hakenförmige Haftelemente und der andere Gewebeteil (Schlingenteil) im Grundgewebe verankerte Schlingen besitzt. Aufbau, Werkstoff, Maße und physikalische Eigenschaften regelt die Deutsche Norm DIN 3415, Teil1 [2]. Textile Haftverschlüsse bilden formschlüssig reversible Verbindungen aus.

Biologie, Pelz. Aus der Beobachtung schwimmender Säugetiere ist bekannt, dass sich in Fahrt oder beim Manövrieren in Ablösegebieten der (dann meist turbulenten) Außenströmung das Fell (Pelz) lokal und sektoral aufrichten kann. Der Stand der Wissenschaft, theoretische Untersuchungen, Beobachtungen und Laborexperimente legen die Vermutung nahe, dass dieses lokale Aufsteilen des Fells in der Wirkungsweise einer (ebenfalls lokalen) Rückströmbremse funktioniert und so den Ablösepunkt weiter stromabwärts verlagert, oder sogar ein Abreißen der Strömung verhindert. Vergleichbare Strömungsphänomene wurden am biologischen Vogelgefieder untersucht. Übertragungen auf Technik sind Stand der Wissenschaft und der Technik [7].

Transactions in Bionic Patents. Vol. 010

Fluidmechanisch wirksames Fasergewirke mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen

Das Fell von manchen an das Wasserleben angepassten Säugetiere, wie Biber, Nutria oder Bisamratten ist heterogen hinsichtlich der Häufigkeit der vorkommenden Haar- und Borstentypen, der Haar- und Borstengeometrien und der mechanischen Eigenschaften der Haare und Borste, wie etwa Steifigkeit und Elastizität. Das Biberfell beispielsweise besitzt exponierte steife Haare, so genannte Grannenhaare, deren hydrodynamische Funktion weitgehend ungeklärt ist. Beobachtungen legen aber den Schluss nahe, dass die Grannen in der Lage sind, die Grenzschicht des schwimmenden Tieres zu konditionieren. Die lokale Ausrichtung des Fells kann nichtisotrop sein.

Bionik, Ribblets. In der belebten Natur sind im Laufe der biologischen Evolution der Wasserlebewesen eine Vielzahl fluidmechanisch wirksamer, insbesondere den Strömungswiderstand mindernde Oberflächentypen entstanden. Manche biologischen Oberflächenstrukturen wurden in der Vergangenheit als Vorbild für die Übertragung biologischer Phänomene in Technik genutzt. Stand der Technik und Wissenschaft sind technische Oberflächen nach dem Vorbild der Delfinhaut [3][4] und der Haihaut [5]. Der den Widerstand mindernde Effekt der Haihaut ist ein gut untersuchtes Phänomen, das auf dem physikalischen Prinzip der Umlenkung von gegenüber der neutralen Axialströmung abweichenden Querströmungsanteilen durch wohldimensionierte (axiale) Oberflächenfurchen – so genannten „Ribblets“ - an der

Transactions in Bionic Patents. Vol. 010

Fluidmechanisch wirksames Fasergewirke mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen

Haioberfläche beruht. Synthetische Ribblets für technische Anwendungen nach dem Stand der Technik werden als auf Bauteiloberflächen konfektionierte Folien oder als Oberflächenprägungen ausgeführt. Nicht Stand der Technik sind sich der Strömung autoadaptiv anformende synthetische Oberflächenfurchen.

Technik. Bei Seefahrzeugen ist eine an Widerständen arme Funktionsweise der strömungsmechanisch wirksamen Bauteile, beispielsweise Kraft- und Arbeitstragflächen, Leit- und Steuerflächen im Bereich des Unterwasserschiffes entscheidend für das Manövrieren und optimale Leistungen während der Fahrt. Stand der Technik sind mehr oder weniger glatte Oberflächen der Strömungsbauteile und Anwendungen aus Übertragungen biologischer Phänomene in Technik.

Problembeschreibung

Beim Manövrieren von Seefahrzeugen und in Fahrt ist Strömungsablösung insbesondere bei beweglichen und starren Leit- und Steuerflächen ein unerwünschtes physikalisches Phänomen. Die Ausbildung einer hydrodynamisch wirksamen Querkraft sinkt drastisch, der Gesamtwiderstand des Fahrzeuges nimmt zu. Es besteht weiter Entwicklungsbedarf auf dem Gebiet der

Transactions in Bionic Patents. Vol. 010

Fluidmechanisch wirksames Fasergewirke mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen

technischen Anwendungen von auf Bauteiloberflächen konfektionierten Folien oder Oberflächenprägungen im Sinne synthetischer Ribblets. Sich der Strömung autoadaptiv anformende synthetische Oberflächenfurchen sind nicht Stand der Technik. Bei manchen Tragflügelkonstruktionen, die im Medium Wasser arbeiten taucht das Problem auf, dass Segmente dieser Konstruktionen bewegliche Segmente, Klappen oder Ähnliches aufweisen, was das Konfektionieren und das Bemanteln dieser Bauteile erschwert oder sogar verhindert.

Problemlösung

Das der Erfindung zu Grunde liegende Problem wird dadurch gelöst, dass auf die Oberflächen strömungsmechanisch wirksamer Bauteile (beispielsweise Kraft- und Arbeitstragflächen, Leit- und Steuerflächen im Bereich des Unterwasserschiffes) ein matrixgebundenes Fasergewirke mit Faserflor gefügt wird, welches hinsichtlich der Faserfloreigenschaften heterogen ist. Die Heterogenität in Geometrie und mechanischen Eigenschaften der Florfasern zielt insbesondere auf exponierte steife Florfasern nach dem biologischen Vorbild der Grannenhaare des Biberfells, das lokal nichtisotrope Ausrichtung haben kann.

Die Anordnung, Häufigkeit und Geometrie der die synthetischen Grannen repräsentierenden Fasern in einem Flor soll variierbar

Transactions in Bionic Patents. Vol. 010

Fluidmechanisch wirksames Fasergewirke mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen

und von einem Fachmann an gegebene Strömungs-erfordernisse anpassbar sein.

Die fluidmechanischen Eigenschaften eines mit Fasergewirke mit heterogenem Faserflor bemantelten Strömungsbauteils bewirken, dass sich die Fasern selbstständig und ohne zusätzliche Regelung passiv der beaufschlagenden Strömung anformen (Autoadaptation), bei gleichzeitiger Ausbildung einer elastischen Furchenstruktur der Oberfläche (synthetische Ribblets). Damit besitzt ein mit Fasergewirke mit heterogenem Faserflor bemanteltes Strömungsbauteil die Potenz, die körpernahe Grenzschicht zu konditionieren.

Nach Anspruch 2 wird das Fasergewirke mit Faserflor stoffschlüssig durch einen textilen Haftverschluss formschlüssig reversibel gefügt und ist damit leicht montier- und entfernbar. Das strömungsmechanisch wirksame matrixgebundene Fasergewirke mit heterogenem Faserflor ist mit Fertigungstechnologien nach Stand der Technik industriell herstellbar. Die Flächengeometrie des strömungsmechanisch wirksamen matrixgebundenen Fasergewirkes mit heterogenem Faserflor ist von einem Fachmann auf unterschiedliche Strömungskörper spezifizierbar. Durch eine Kombination des matrixgebundenen Fasergewirkes mit heterogenem Faserflor mit einem elastischen Untermaterial sind bewegliche Segmente oder Klappen bemantelbar und der Flor auch von einem nichtversierten Anwender leicht auf dem Strömungsbauteil zu positionieren.

Fluidmechanisch wirksames Fasergewirke mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen

Erreichbare Vorteile

Durch die Erfindung wird erreicht, dass der Widerstand durch Strömungsablösung bei fluidisch belasteten Leit- und Steuerflächen von Seefahrzeugen vermindert wird. Die Steuerwirkung von Steuerflächen von Seefahrzeugen bleibt über einen großen Bereich möglicher Anstellwinkel erhalten. Durch die Erfindung wird der bei schwimmenden Säugetieren beobachtete Effekt der Strömungskonditionierung durch Fell auf ein technisches System übertragen und die physikalische Wirkung des lokalen Aufsteilens biologischen Fells für technische Anwendungen, beispielsweise fluidisch beaufschlagte Kraft- und Arbeitstragflächen nutzbar. Des Weiteren werden die fluidischen Eigenschaften Strömungsbauteils im axialen oder nahe des axialen Anströmzustandes dadurch verbessert, dass sich die Fasern des heterogenen (Faser-) Flors selbstständig und ohne zusätzliche Regelung passiv der beaufschlagenden Strömung anformen (Autoadaptation), bei gleichzeitiger Ausbildung einer elastischen Furchenstruktur der Oberfläche (synthetische, flexible Ribblets). Damit kann ein mit Fasergewirke mit heterogenem Faserflor bemanteltes Strömungsbauteil die körpernahe Grenzschicht konditionieren. Die hierdurch erzielbare Verminderung des Strömungswiderstands eines Wasserfahrzeugs ist von wirtschaftlichem Interesse.

Aufbau und Montage

Bei einem fluidmechanisch wirksamen, matrixgebundenen Fasergewirke mit heterogenem Faserflor nach Anspruch 2 bilden Gewebematrix MA, Flor FL und der textile Haftverschluss bestehend aus körperseitigen Gewebe KLKO und matrixseitigem Gewebe KLMA, die flexible Membran NEO sowie die synthetischen Grannen repräsentierenden Fasern SGA und SGB eine gestalterische und organisatorische Einheit, wie in der skizzenhaften Abbildung Figur 1 schematisch dargestellt.

Der textile Haftverschluss, bestehend aus zwei textilen Flächengebilden, dem körperseitigen Gewebe KLKO und matrixseitigem Gewebe KLMA, besitzt der eine Gewebeteil (Hakenteil, KLKO) im Grundgewebe verankerte hakenförmige Haftelemente und der andere Gewebeteil (Schlingenteil, KLMA) im Grundgewebe verankerte Schlingen. Der textile Haftverschluss ist handelsüblich nach Stand der Technik. Gewebematrix MA und der Schlingenteil des textilen Haftverschlusses KLMA sind durch Klebung stoffschlüssig gefügt. Der Hakenteil des textilen Haftverschlusses KLKO und die Strömungskörperoberfläche KO sind durch Klebung stoffschlüssig gefügt. Der textile Haftverschluss selbst bildet eine formschlüssig, reversible Verbindung aus.

Transactions in Bionic Patents. Vol. 010

Fluidmechanisch wirksames Fasergewirke mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen

Die Gewebematrix MA ist segmentiert und bildet Flächengebiete aus und der Schlingenteil des textilen Haftverschlusses KLMA ist segmentiert und bildet Flächengebiete aus. In Bezug auf die elastischen Membran NEO können die Flächensegmente so ausgeführt sein, dass sie eine einseitig beweglich dehnbare Struktur ausbilden, schematisch dargestellt in der Abbildung Figur 3. In Bezug auf die elastischen Membran NEO können die Flächensegmente nach Anspruch 3 so ausgeführt sein, dass sie eine mehrseitig beweglich dehnbare Struktur ausbilden, schematisch dargestellt in der Abbildung Figur 4 und Figur 5.

Der heterogene Flor wird über die Angabe der erwarteten Häufigkeit eines bestimmten Fasertyps bezogen auf eine in einer Deklaration vereinbarten Flächeneinheit determiniert. Ausgangspunkt ist dabei ein Flor im Sinne einer handelsüblichen, textilen Halbfertigware mit der Faserlänge (t_0). Daraus ist eine quadratische Kalibrierfläche $A_0=(t_0)^2$ herleitbar. Die Häufigkeiten H_1, H_2, \dots usw. der Fasern eines bestimmten Typs mit spezifizierten Material- Geometrie- und physikalischen Eigenschaften, beispielsweise mit der Länge t sei bekannt.

Diese Informationen lassen sich sodann ordnen. Als Konstruktionselement für den Entwurf und für die Fertigung / Beschaffung der Faserhalbwaren ist vor allem das Spektrum der Häufigkeit der auf einer Kalibrierfläche anzutreffenden Fasertypen von Interesse:

Transactions in Bionic Patents. Vol. 010

Fluidmechanisch wirksames Fasergewirke mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen

Spektrum der Fasertypen FLOR [H0][H1][H2][H3][H4] ...usw.

Das matrixgebundene Fasergewirke mit heterogenem Faserflor entsteht aus einer handelsüblichen, textilen Halbfertigware mit der Faserlänge (t_0) in die weitere Fasern der Länge t_1 mit der Häufigkeit H_1 und Fasern der Länge t_2 mit der Häufigkeit H_2 , usw. in das Fasergewirke (Matrix) mit einer Nadel oder mit einer Vielzahl von Nadeln gefügt und mit dem Fasergewirke fest verbunden (eingenadelt) werden, so dass sie Schlaufen bilden, welche in einem folgenden Fertigungsschritt aufgeschnitten werden. Abbildung Figur 3 zeigt schematisch ein matrixgebundenes Fasergewirke mit heterogenem Faserflor.

Das strömungsmechanisch wirksame matrixgebundene Fasergewirke mit heterogenem Faserflor kann lokal mit nichtisotroper Faserausrichtung ausgeführt sein. Die lokale anisotrope Faserausrichtung kann mechanisch oder thermisch erzielt werden. Abbildung Figur 6 zeigt schematisch ein matrixgebundenes Fasergewirke mit heterogenem Faserflor und einer anisotropen Faserausrichtung.

Das strömungsmechanisch wirksame matrixgebundene Fasergewirke mit heterogenem Faserflor ist mit Fertigungstechnologien industriell nach Stand der Technik herstellbar. Als Werkstoffe für die Fasern der handelsüblichen, textilen Halbfertigware kommen Naturfasern (pflanzliche, tierische, mineralische Fasern) oder

Transactions in Bionic Patents. Vol. 010

Fluidmechanisch wirksames Fasergewirke mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen

Chemiefasern aus natürlichen oder synthetischen Polymeren in Frage. Für besondere Anwendungen sind auch Metalle (Litzen) denkbar. Technische Ausführungen des strömungsmechanisch wirksamen matrixgebundenen Fasergewirkes mit heterogenem Faserflor ist von einem Fachmann auf unterschiedliche Strömungskörper anwendbar. Durch eine Kombination des matrixgebundenen Fasergewirkes mit heterogenem Faserflor mit einem elastischen Untermaterial sind bewegliche Segmente oder Klappen mit heterogenem Faserflor bemantelbar und der Flormantel auch von einem nichtversierten Anwender leicht auf unterschiedlich gestaltete Strömungsbauteile zu positionieren.

Wirkungsweise im Betrieb.

Die fluidmechanischen Eigenschaften eines mit Fasergewirke mit heterogenem Faserflor bemantelten Strömungsbauteils werden dadurch verbessert, dass sich in einem vorwiegend durch axiale fluidische Beaufschlagung charakterisierten Betrieb eines mit fluidmechanisch wirksamen, matrixgebundenen Fasergewirke mit heterogenem Faserflor bemantelten Strömungskörpers die Fasern selbstständig und ohne zusätzliche Regelung passiv der beaufschlagenden Strömung anformen (Autoadaptation). Gleichzeitig bildet sich durch Anlegen der exponierten Fasern (synthetische Grannen) im Betrieb eine elastische Furchenstruktur an der

Transactions in Bionic Patents. Vol. 010

Fluidmechanisch wirksames Fasergewirke mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen

Oberfläche aus (von der Art und Funktionsweise synthetischer Ribblets). Damit besitzt ein mit Fasergewirke mit heterogenem Faserflor bemanteltes Strömungsbauteil die Eigenschaft, die körpernahe Grenzschicht zu konditionieren zu können.

Im Betrieb kommt es bei hydrodynamisch wirksamen Auftriebsflächen in bestimmten Anströmsituationen infolge lokaler Rückströmung und Wirbelbildung zu einer Strömungsablösung an der Strömungskörperoberseite. Infolge der fluidischen Beaufschlagung steilen sich Fasern des heterogenen Flors des matrixgebundenen Fasergewirkes lokal auf. Das Aufsteilen der flexiblen Fasern funktioniert in der Wirkungsweise einer Rückströmbremse und bewirkt lokal, dass ein Abreißen der Strömung vermindert oder (lokal) verhindert wird, wie in der Darstellung zum Stand der Wissenschaft am biologischen System beschrieben. Bei nichtaxialer Anströmung sind die Fasern des Flors des matrixgebundenen Fasergewirkes auf der der Hauptströmungsrichtung zugewandten Seite inaktiv und legen sich an, vermittelt durch die Druckkräfte der Strömung an den Strömungskörper. Das Verhalten der Gesamt-konstruktion ist damit autoströmungsadaptiv.

Transactions in Bionic Patents. Vol. 010

Fluidmechanisch wirksames Fasergewirke mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen

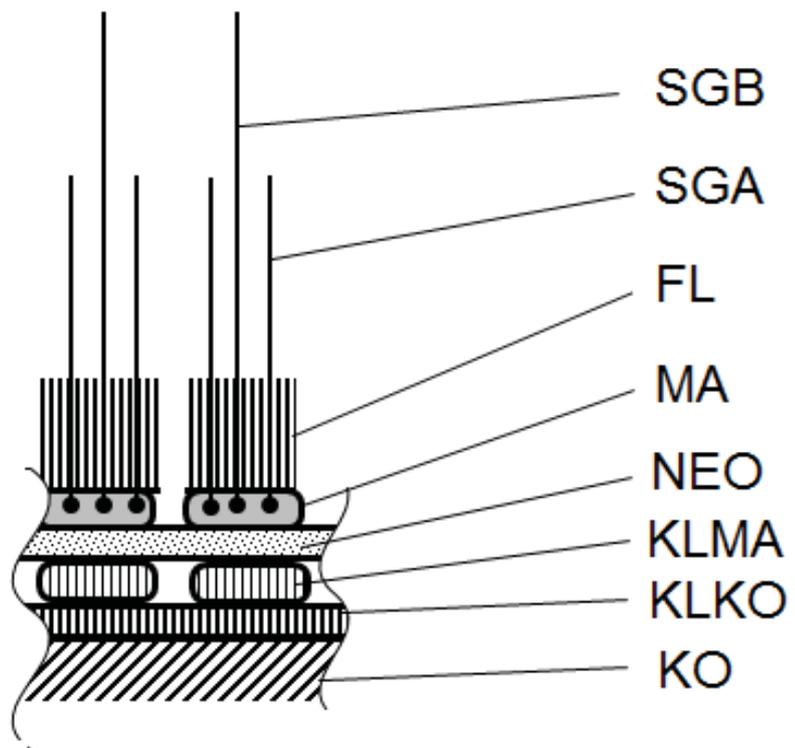
Bibliographie und Entgegenhaltungen

- [1] DIN 60 000 (1969): Textilien, Grundbegriffe. DK 677.1/.5:001.4
- [2] DIN 3415 (1990): Textile Haftverschlüsse. DK 688.2-036.675:677.074/.067.
- [3] Bechert, D.W.(1993): Verminderung des Strömungswiderstandes durch bionische Oberflächen. In: VDI-Technologieanalyse Bionik, S. 74 – 77. VDI-Technologiezentrum Düsseldorf 1993.
- [4] Bechert, D.W.(1997), Biological Surfaces and their Technological Application. 28th AIAA Fluid Dynamics Conference: 1997
- [5] Nachtigall, W. (1998): Bionik – Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwis-senschaftler. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1998.
- [6] DIN 62 055 (1994): Gewirke und Gestricke, Polstoffe. ICS 59.080.30; 01.040.59
- [7] Patone, G. (1996): Aeroflexible Oberflächenklappen als "Rückstrombremsen" nach dem Vorbild der Deckfedern des Vogelflügels. Technical Report TR-96-05 TU Berlin. FG Bionik und Evolutionstechnik.

Transactions in Bionic Patents. Vol. 010

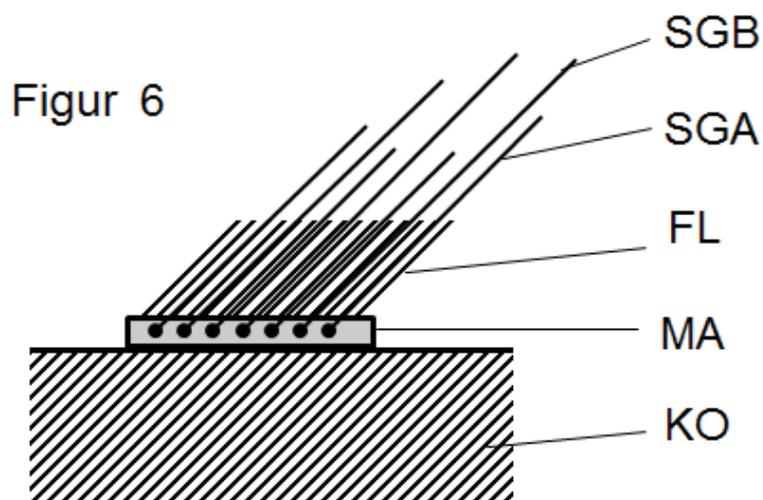
Fluidmechanisch wirksames Fasergeweirke mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen

Figur 1



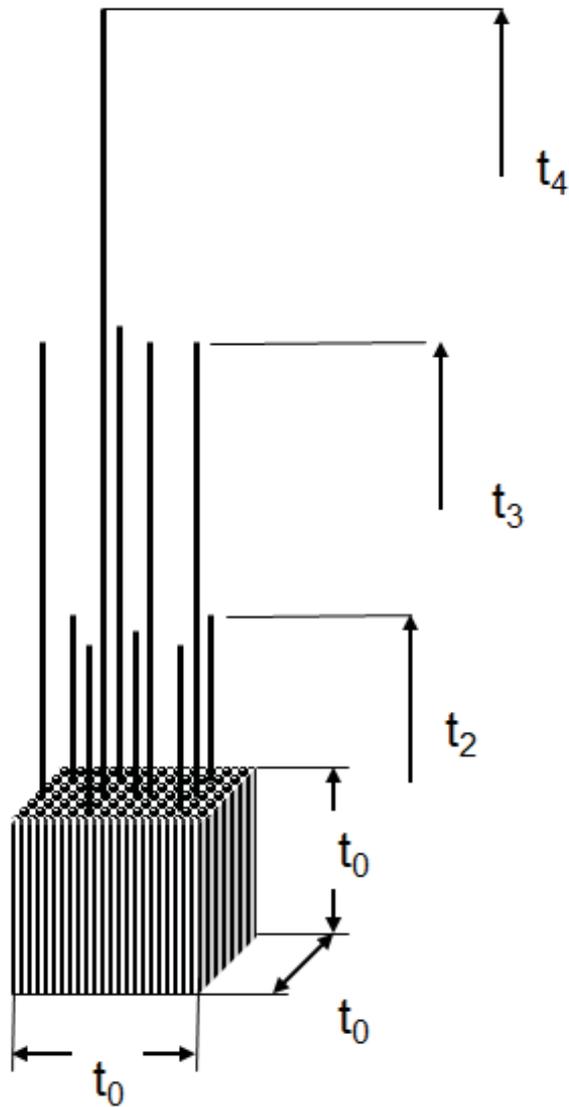
Transactions in Bionic Patents. Vol. 010

Fluidmechanisch wirksames Fasergewebe mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen



Transactions in Bionic Patents. Vol. 010

Fluidmechanisch wirksames Fasergewebe mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen

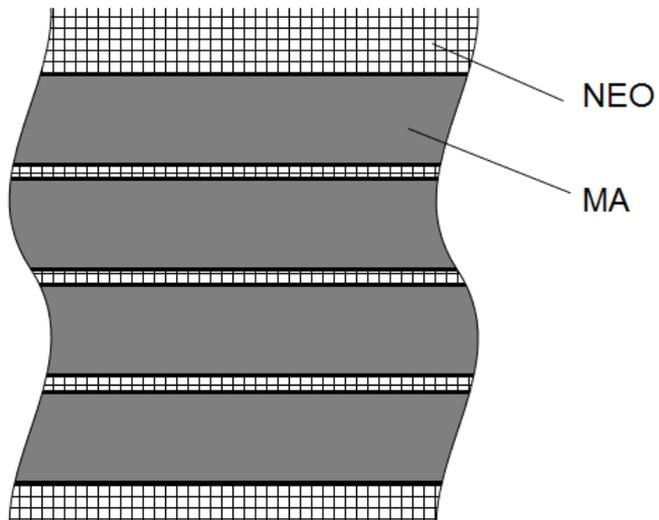


Figur 2

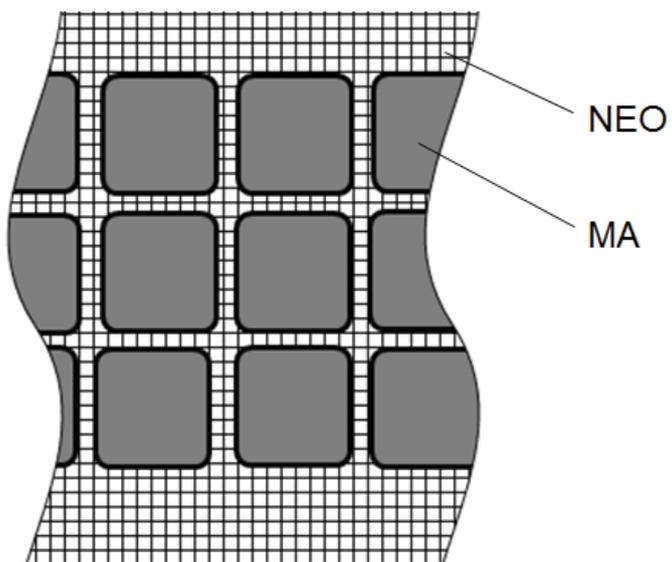
Transactions in Bionic Patents. Vol. 010

Fluidmechanisch wirksames Fasergewebe mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen

Figur 3



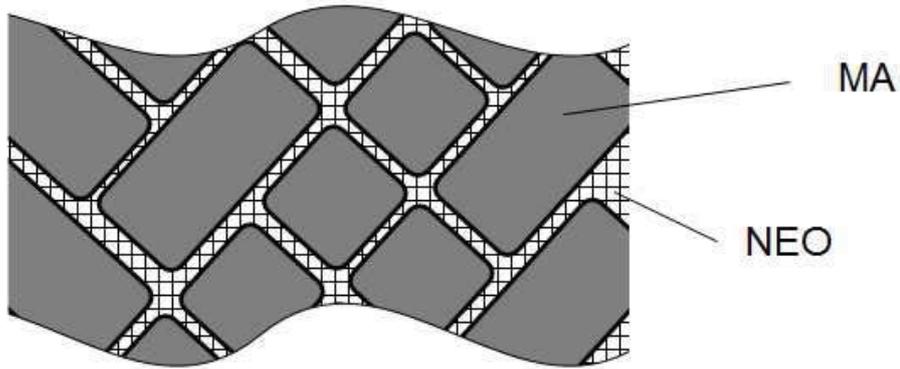
Figur 4



Transactions in Bionic Patents. Vol. 010

Fluidmechanisch wirksames Fasergewebe mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen

Figur 5



Transactions in Bionic Patents. Vol. 010

Fluidmechanisch wirksames Fasergewirke mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen

Ansprüche

1. Beim fluidmechanisch wirksames, matrixgebundenes Fasergewirke mit heterogenem Faserflor dadurch gekennzeichnet,

dass Gewebematrix, Flor und weitere in die Matrix eingenaedelte Fasern eine gestalterische und organisatorische Einheit bilden.

2. fluidmechanisch wirksames Fasergewirke nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet,

dass Gewebematrix und Strömungskörperoberfläche vermittelt durch einen textilen Haftverschluss, formschlüssig verbunden sind.

3. fluidmechanisch wirksames Fasergewirke nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet,

Transactions in Bionic Patents. Vol. 010

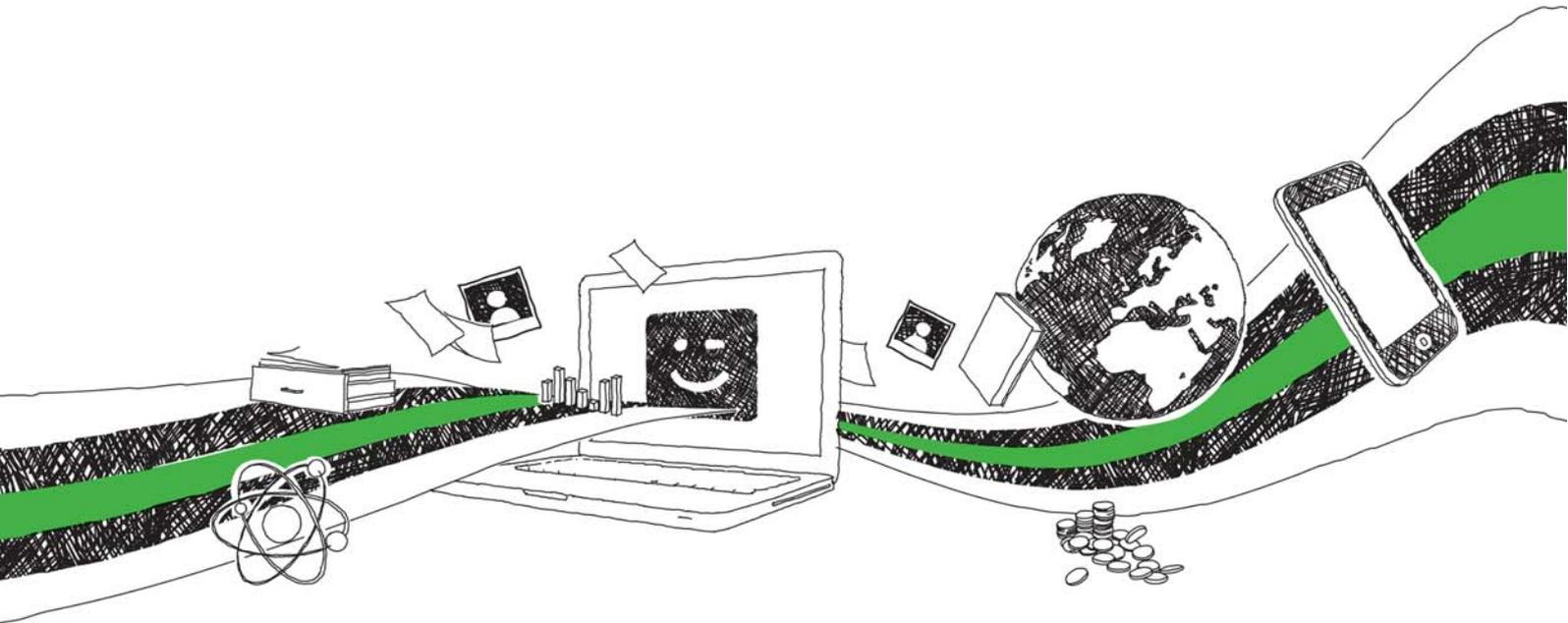
Fluidmechanisch wirksames Fasergewirke mit heterogenem, anisotropem Faserflor und elastischen Untergewebe zum reversiblen Anfügen an technische Oberflächen

dass die Flächensegmente der Gewebematrix und eine elastische Membran eine mehrseitig dehbare Struktur ausbilden.

4. fluidmechanisch wirksames Fasergewirke nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet,

dass die Ausrichtung des Faserflors lokal unterschiedlich ausgeführt wird, so dass die Fasern eine lokale nichtisotrope Struktur bilden.

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren

