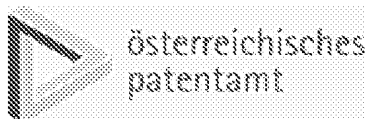


(19)



(10) **AT 516961 A4 2016-10-15**

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 185/2015
(22) Anmeldetag: 30.03.2015
(43) Veröffentlicht am: 15.10.2016

(51) Int. Cl.: **B32B 5/02** (2006.01)
D04B 1/10 (2006.01)
D04B 21/20 (2006.01)
D03D 3/00 (2006.01)
G06F 17/50 (2006.01)
D03D 13/00 (2006.01)

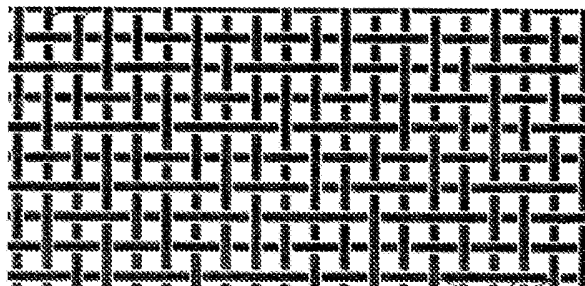
(56) Entgegenhaltungen:
GB 1548164 A
US 4350341 A
US 4620998 A
WO 0185274 A1

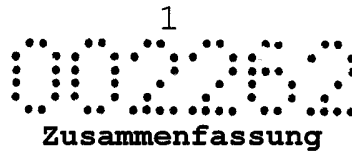
(71) Patentanmelder:
HOFSTETTER KURT
1080 WIEN (AT)

(74) Vertreter:
(EX OFFO) WEINZINGER ARNULF DIPL.ING.
WIEN (AT)

(54) **Aperiodisch gewebte Textilien mit höherer Zugkraft**

(57) Aperiodisch gewebte Textilien, die nach dem Verfahren der induktiven Rotation (Patent Nr. AT 512060 B) unter Verwendung einer ganz speziellen Ausgangsfigur Q (wie in Fig. 3 dargestellt) hergestellt werden, wo Fäden in der Gewebestruktur aperiodisch einen bis maximal drei Fäden orthogonal überspringen (wie in Fig. 3A dargestellt), um höhere Luftdurchlässigkeit und höhere Weiterreißfestigkeit bei gleichbleibender Festigkeit des Flächengebildes - Höchstzugkraft gegenüber anderen aperiodisch oder periodisch gewebten Textilien zu erreichen.





Aperiodisch gewebte Textilien, die nach dem Verfahren der Induktiven Rotation (Patent Nr. AT 512060 B) unter Verwendung einer ganz speziellen Ausgangsfigur Q (wie in Fig. 3 dargestellt) hergestellt werden, wo Fäden in der Gewebestruktur aperiodisch einen bis maximal drei Fäden orthogonal überspringen (wie in Fig. 3A dargestellt), um höhere Luftdurchlässigkeit und höhere Weiterreißfestigkeit bei gleichbleibender Festigkeit des Flächengebildes - Höchstzugkraft gegenüber anderen aperiodisch oder periodisch gewebten Textilien zu erreichen.

Fig. 3A

Beschreibung

Die Erfindung betrifft allgemein gewebte Textilien - Gewebe aus allen Materialien, insbesondere auch technische Textilien, wie z.B. Gewebe aus Kohlenstofffasern, Glasfasern, Kunststofffasern, Naturfasern usw.

Im Einzelnen bezieht sich die Erfindung auf aperiodisch gewebte Textilien, die nach dem Verfahren der Induktiven Rotation (Patent Nr. AT 512060 B) unter Verwendung einer ganz spezifischen Ausgangsfigur bzw. jener aus der Gruppe von Ausgangsfiguren, die sich aus dieser spezifischen Ausgangsfigur durch Drehung oder Spiegelung auch in mehrfacher Kombination bilden, hergestellt werden.

Die Erfindung strebt dabei danach, aperiodisch gewebte Textilien mit höherer Luftdurchlässigkeit und höherer Weiterreißfestigkeit bei gleichbleibender Festigkeit im Flächengebilde - Höchstzugkraft - gegenüber anderen aperiodisch oder periodisch gewebten Textilien herzustellen.

Die Herstellung des aperiodisch gewebten Textilmaterials erfolgt nach der Methode der Induktiven Rotation (IR) mittels Computer-gesteuerter Webmaschinen, vgl. insbesondere Patent Nr. AT 512060 B, wobei vor allem das rekursive Verfahren der Drei-Schritt-IR-Methode, das nachfolgend noch näher erläutert wird, für die vorliegende Gewebe-Herstellung von Bedeutung ist.

Dabei wird maschinell ein Gewebe Computer-gesteuert hergestellt, wobei ein Gewebemuster mit einer quadratischen Grundfigur, die einem Kreuzungspunkt von Fäden entspricht, im Gewebe mehrfach angeordnet wird. Die Computer-Steuerung erfolgt derart, dass an einer quadratischen Ausgangsfigur Q,

die sich aus mehreren quadratischen Grundfiguren, also mehreren Kreuzungspunkten von Fäden, zusammensetzt, in einer Seiten-Mitte ein randseitiger Rotationspunkt festgelegt wird, um den dann drei Kopien dieser Ausgangsfigur sukzessive um 90° , 180° und 270° gedreht und fächerartig hintereinander positioniert werden, um eine zusammengesetzte Figur zu erhalten, welche dann ihrerseits als Ausgangsfigur für eine entsprechende nachfolgende fächerartige Zusammensetzung ihrer sukzessiv um 90° , 180° und 270° gedrehten Kopien festgelegt wird, um so iterativ beliebig große Figuren aus Kreuzungspunkten von Fäden entsprechend dem Gewebe zu entwickeln, wobei im Gewebe die Fäden einander aperiodisch und asymmetrisch oberhalb und unterhalb kreuzen. Dabei sind die Grundfiguren bei Drehung nicht invariant. Zufolge einer präzisen Überlappung der Figuren erzeugt die Drei-Schritt-IR-Methode gleichzeitig ein zweites, paralleles, verdecktes, aperiodisches und asymmetrisches Gewebemuster, ein Hintergrund-Gewebemuster, das exakt dahinter liegt und unterschiedlich zu dem im Vordergrund sichtbaren Gewebemuster ist.

Zur weiteren Erläuterung wird die grundsätzliche Vorgangsweise bei der Drei-Schritt-IR-Methode vorab anhand der Fig. 1A bis 1C beispielhaft allgemein veranschaulicht, wobei exemplarisch die Ausgangsfiguren jeder Iteration im Uhrzeigersinn gedreht werden und der zentrale östlichste, d.h. am weitesten rechte Punkt der Ausgangsfiguren, als Rotationspunkt festgelegt wird. In Fig. 1A ist eine quadratische Ausgangsfigur Q dargestellt, die sich aus mehreren quadratischen Grundfiguren, also mehreren Kreuzungspunkten von Fäden, zusammensetzt. Diese Ausgangsfigur Q wird gemäß Fig. 1B in aufeinanderfolgenden Schritten kopiert und um die Ausgangsfigur-Position verdreht, vgl. die Schritte $R(0)$, $R'(0)$, $R3'(0)$, $R''(0)$, $R'''(0) = R1$. Die so erhaltene komplexere Figur $R(1)$ kann in entsprechender Weise durch

Kopieren und Rotieren zu einer noch komplizierteren Figur umgewandelt werden, vgl. die Schritte bzw. Iterationen der Rekursion Q, R(1), R(2), R(3) in Fig. 1C.

Zu den Verfahren der Induktiven Rotation (Patent Nr. AT 512060 B) gehören genauso Rekursionen in denen der zentrale westlichste, südlichste oder nördlichste Punkt der Ausgangsfiguren als Rotationspunkt festgelegt wird und auch gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird.

Im Patent Nr. AT 512060 B ist als Beispiel eine Ausgangsfigur Q, die sich aus vier gleichen Fadenkreuzungen zusammensetzt wie in Fig. 2 dargestellt, offenbart. In dieser Figur sind alle vier Fadenkreuzungen derart definiert, dass der horizontale Faden (Schussfaden) oberhalb und der vertikale Faden (Kettfaden) unterhalb kreuzt. Nach dem Verfahren der Drei-Schritt-IR-Methode überspringen die Fäden in der Gewebestruktur aperiodisch einen bis maximal sieben Fäden orthogonal wie in Fig. 2A dargestellt. Das Gewebe ist gekennzeichnet von mehr als vier bis maximal sieben ausgelassenen Fäden. Die Analyse dieser Gewebestruktur weist zwar hohe Luftdurchlässigkeit und auch Weiterreißfestigkeit aus, jedoch kommt es durch das Auslassen von sieben Fäden zu massiver Reduktion an Festigkeit im Flächengebilde bzw. an Zugkraft.

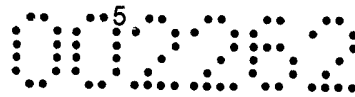
Die vorliegende Erfindung basiert auf der entscheidenden Optimierung von nach dem Verfahren der Drei-Schritt-IR-Methode hergestellten Gewebestrukturen hinsichtlich der Festigkeit im Flächengebilde.

Dabei wird eine ganz spezifische Ausgangsfigur Q ausgebildet, die sich aus vier Fadenkreuzungen zusammensetzt, wobei die rechte obere Fadenkreuzung zu den anderen drei Fadenkreuzungen um 90 Grad verdreht wird und somit der vertikale Faden

(Kettfaden) oberhalb und der horizontale Faden (Schussfaden) unterhalb kreuzt, so wie in Fig. 3 dargestellt.

Nach dem Verfahren der Drei-Schritt-IR-Methode überspringen die Fäden in der Gewebestruktur aperiodisch einen bis maximal drei Fäden orthogonal wie in Fig. 3A dargestellt. Dadurch bleibt trotz der Aperiode und Inhomogenität des Materials die Festigkeit im Flächengebilde bzw. die Höchstzugkraft erhalten wie die Ergebnisse nachfolgender Prüfungen, durchgeführt von der Staatlichen Versuchsanstalt für Textil und Informatik, zeigen. Diese Prüfungen des wie in Fig. 3A dargestellten textilen Gewebes haben im Vergleich zu den periodisch gewebten Textilien eklatant höhere Luftdurchlässigkeit, höhere Weiterreißfestigkeit, aber vor allem gleichbleibende Festigkeit im Flächengebilde bzw. Höchstzugkraft ergeben (Tabelle - siehe unten). So weisen diese Ergebnisse unter Verwendung der speziellen Ausgangsfigur Q in Fig. 3 insgesamt bisher unbekannt beste Textileigenschaften aus.

Von der Staatlichen Versuchsanstalt für Textil und Informatik, Wien, wurde die Prüfung eines gemäß der Drei-Schritt-IR-Methode mittels einer Computer-gesteuerten Jacquard Webmaschine aperiodisch gewebten Textils nach EN ISO Normen durchgeführt, s. nachfolgendes tabellarisches Prüfprotokoll. In der Tabelle ist dieses aperiodisch gewebte Textil, das die wie in Fig. 3A dargestellte Webstruktur aufweist, als „IR Prototyp“ bezeichnet. Unter exemplarischer Verwendung von „Tencel“ Viskose-Spinnfasern wurde im Vergleich zu periodischen Geweben wie mit Krepp- und Körperbindungen derselben Kett- und Schussdichte eine höhere Weiterreißfestigkeit sowohl in Kett- als auch in Schussrichtung festgestellt. Darüber hinaus wies diese Prüfung aufgrund der aperiodisch auftretenden losen Webdichten eine eklatant höhere Luftdurchlässigkeit aus. Dabei blieb die Festigkeit des Flächengebildes - Höchstzugkraft - in



Kettrichtung in etwa gleich und in Schussrichtung erhöhte sie sich sogar geringfügig.

Merkmal	Prüfnorm	Muster 1	Muster 2	Muster 3	Muster 4	Muster 5
Bindung		IR Prototyp	Krepp	Köper K1/3Z	Leinwand	Atlas A1/7Z5
Flächengewicht [g/m ²]	EN 12127	145	145	145	135	155
Fasermaterial, Viskose-Spinnfasern		Tencel	Tencel	Tencel	Tencel	Tencel
Feinheit Kette (Zwirn)		10 tex x 2	10 tex x 2	10 tex x 2	10 tex x 2	10 tex x 2
Feinheit Schuss (Garn)		10 tex	10 tex	10 tex	10 tex	10 tex
Kettdichte [Fd/cm]		45	45	45	45	45
Schussdichte [Fd/cm]		35	35	35	25	48
Luftdurchlässigkeit [l/(min.dm ²)]	EN ISO 9237	255	140	66	46	190
Höchstzugkraft Kettrichtung [daN]	EN ISO 13934	152	152	150	156	150
Höchstzugkraft Schussrichtung [daN]	EN ISO 13934	50,7	50,2	49,2		
HK-Dehnung Kettrichtung [%]	EN ISO 13934	15,9	17,3	16,2	18,9	13,1
HK-Dehnung Schussrichtung [%]	EN ISO 13934	11,4	11,0	9,0		
Weiterreißkraft Kettrichtung [N]	EN ISO 13937	45,5	36,8	33,4		
Weiterreißkraft Schussrichtung [N]	EN ISO 13937	63,2	58,6	51,4		

Quelle: Staatliche Versuchsanstalt für Textil und Informatik,
Wien, 9.1.2014

Aus dieser speziellen Ausgangsfigur Q in Fig. 3 fasst sich weiters eine Gruppe von Ausgangsfiguren zusammen, die sich durch Drehung bzw. Spiegelung aus dieser spezifischen Ausgangsfigur Q ergeben und in Fig. 5 dargestellt sind. Bei Verwendung dieser Ausgangsfiguren im Verfahren der Drei-Schritt-IR-Methode ergeben sich Gewebestrukturen, wo die Fäden aperiodisch einen bis maximal drei Fäden orthogonal überspringen - ähnlich wie in Fig. 3A dargestellt.

Die Verwendung größerer Ausgangsfiguren, die sich aus Kombination von Ausgangsfiguren dieser Gruppe bilden, ergibt bei der Herstellung aperiodisch gewebter Textilien nach der Drei-Schritt-IR-Methode eine Gewebestruktur, wo die Fäden mehr als 3 Fäden orthogonal überspringen und somit die Festigkeit des Flächengebildes wieder reduzieren. Als Beispiel wird in Fig. 4 die Ausgangsfigur Q gebildet, in dem 4 Kopien der Ausgangsfigur Q aus Fig. 3 quadratisch angeordnet werden. Nach

dem Verfahren der Drei-Schritt-IR-Methode wird eine Gewebestruktur generiert, wo die Fäden aperiodisch einen bis maximal fünf Fäden orthogonal überspringen - wie in Fig. 4A dargestellt.

Dieser Erweiterungsvorgang zur Bildung von Ausgangsfiguren kann durch lineare Transformationen kombiniert und wiederholt fortgesetzt werden.

Im Einzelnen zeigen die Zeichnungen:

- die Fig. 1A bis 1C schematisch die verschiedenen Stufen einer Drei-Schritt-IR-Methode;
- die Fig. 2 bis 2A schematisch die verschiedenen Stufen einer Drei-Schritt-IR-Methode mit Ausgangsfigur Q wie in Patent Nr. AT 512060 B offenbart;
- die Fig. 3 bis 3A schematisch die verschiedenen Stufen einer Drei-Schritt-IR-Methode mit der diese vorliegende Erfindung betreffenden Ausgangsfigur Q;
- die Fig. 4 bis 4A schematisch die verschiedenen Stufen einer Drei-Schritt-IR-Methode mit einer Ausgangsfigur Q, die sich aus 4 quadratisch angeordnete Kopien der Ausgangsfigur Q in Fig. 3 bildet;
- die Fig. 5 eine Gruppe von vier Ausgangsfiguren Q, die sich durch Drehung bzw. Spiegelung aus der Ausgangsfigur Q in Fig. 3 bilden;

1.

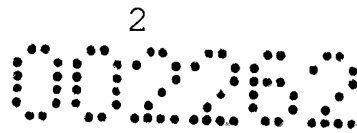
Aperiodisch gewebte Textilien nach dem Verfahren der Induktiven Rotation (Patent Nr. AT 512060 B) - Gewebe aus allen Materialien insbesondere auch technische Textilien, wie z.B. Gewebe aus Kohlenstofffasern, Glasfasern, Kunststofffasern, Naturfasern usw., dadurch gekennzeichnet, dass sie durch die Verwendung einer speziell ausgebildeten Ausgangsfigur Q wie in Fig. 3 dargestellt, hergestellt werden, wo die Fäden in der Gewebestruktur aperiodisch einen bis maximal drei Fäden orthogonal überspringen wie in Fig. 3A dargestellt, um höhere Luftdurchlässigkeit und höhere Weiterreißfestigkeit bei gleichbleibender Festigkeit des Flächengebildes bzw. Höchstzugkraft gegenüber anderen aperiodisch oder periodisch gewebten Textilien zu erreichen.

2.

Aperiodisch gewebte Textilien wie in Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass sie durch die Verwendung einer speziellen Ausgangsfigur Q aus einer Gruppe von Ausgangsfiguren, die sich durch Drehung bzw. Spiegelung aus der speziellen Ausgangsfigur Q in Fig. 3 ergeben wie in Fig. 5 dargestellt, hergestellt werden, wo die Fäden in der Gewebestruktur aperiodisch einen bis maximal drei Fäden orthogonal überspringen.

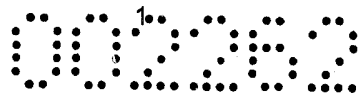
3.

Aperiodisch gewebte Textilien wie in Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass sie durch die Verwendung einer erweiterten Ausgangsfigur Q, die sich aus Kombination von Ausgangsfiguren aus der Gruppe von Ausgangsfiguren wie in Fig. 5 dargestellt ausbilden, hergestellt werden.



4.

Aperiodisch gewebte Textilien wie in Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass sie durch die Verwendung einer erweiterten Ausgangsfigur Q wie in Fig. 4 dargestellt, die sich aus 4 quadratisch angeordnete Kopien der Ausgangsfigur Q aus Fig. 3 bildet, hergestellt werden, wo die Fäden in der Gewebestruktur aperiodisch einen bis maximal fünf Fäden orthogonal überspringen wie in Fig. 4A dargestellt.



Zeichnungen

Fig. 1

Fig. 1A

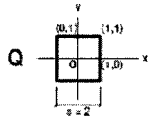


Fig. 1B

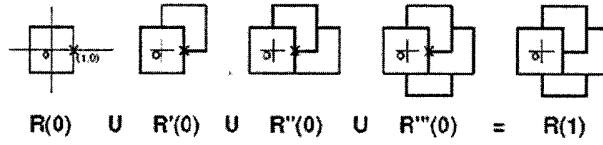
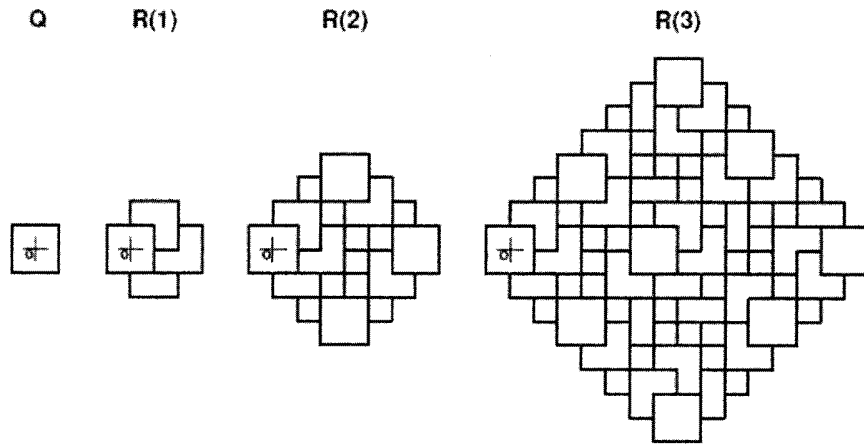
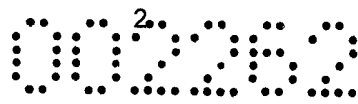


Fig. 1C





Hofstetter Kurt

Fig. 2

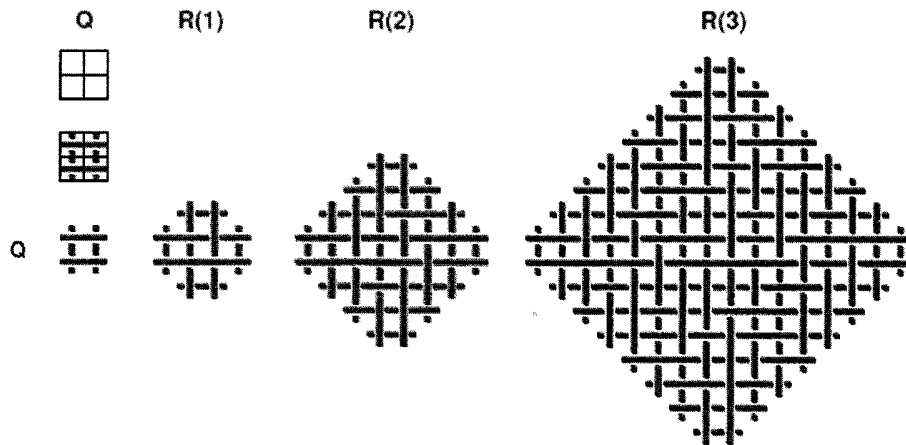
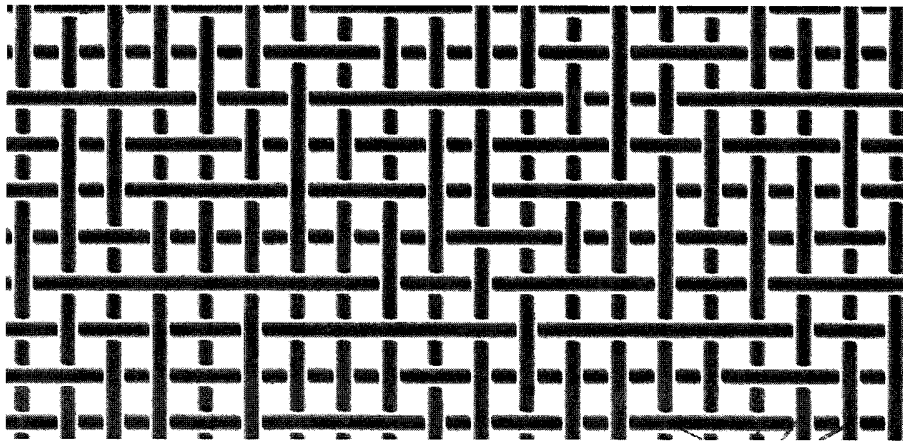
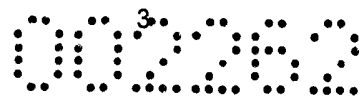


Fig. 2A





Hofstetter Kurt

Fig. 3

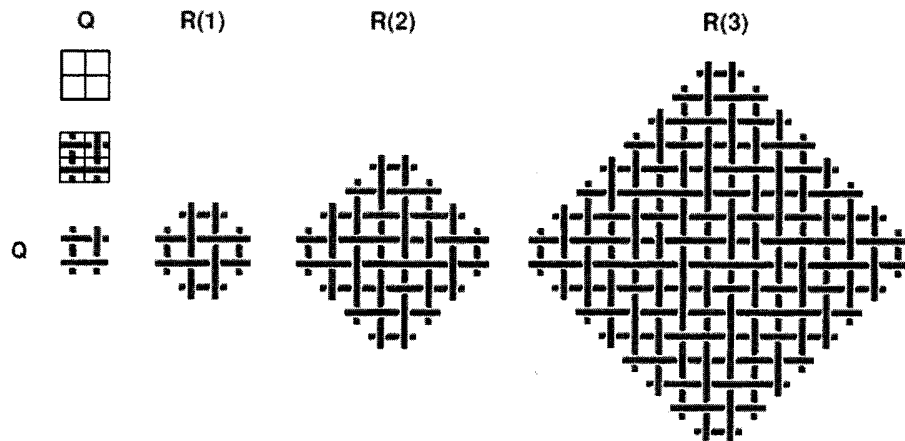
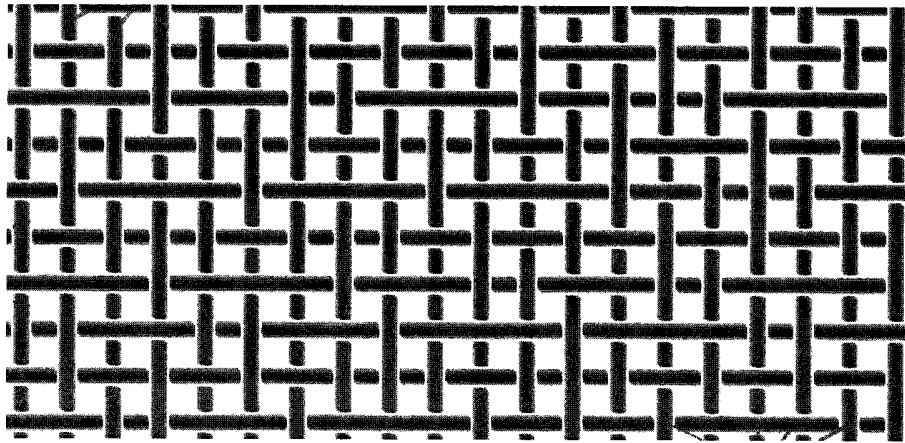
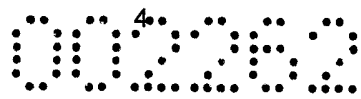


Fig. 3A





Hofstetter Kurt

Fig. 4

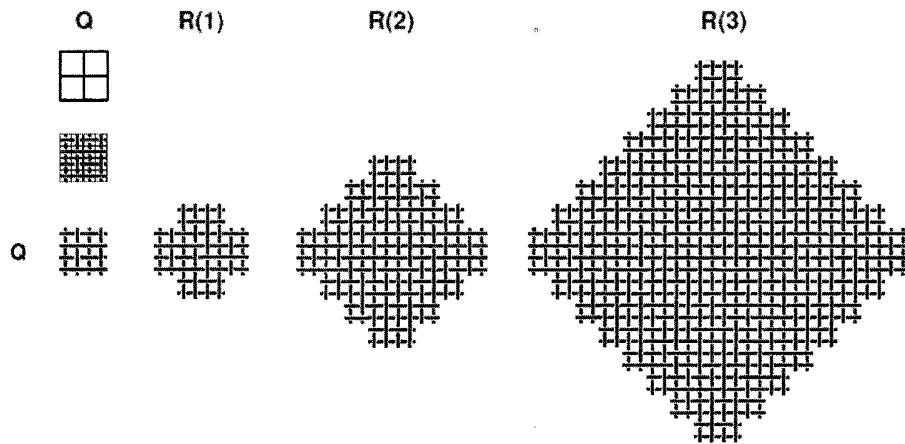


Fig. 4A

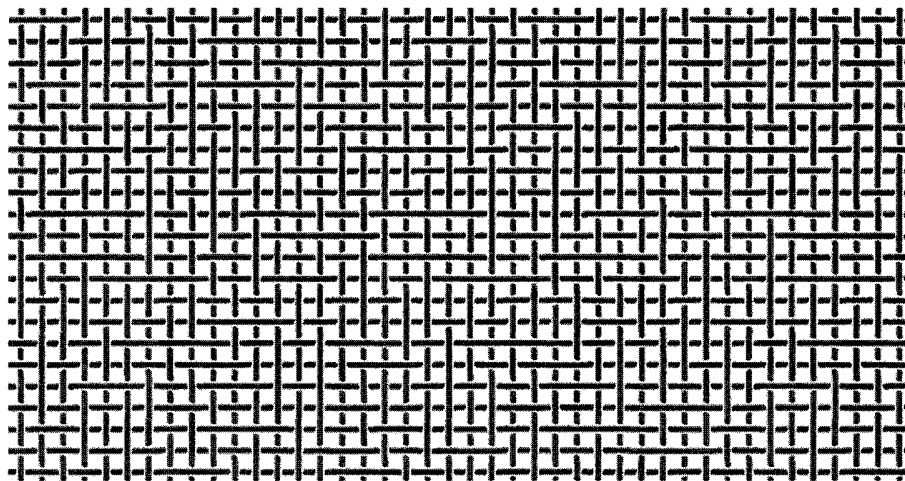
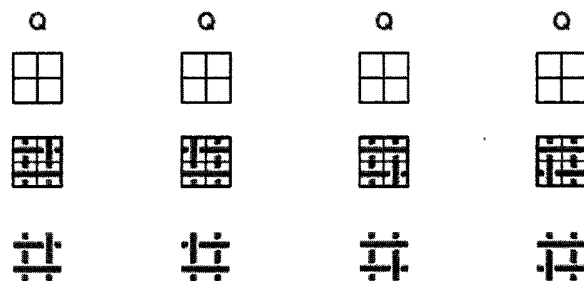


Fig. 5



Patentansprüche:

1. Aperiodisch gewebtes Textil, dessen Gewebemuster durch Computer- Steuerung derart hergestellt ist, dass an einer quadratischen Ausgangsfigur (Q), die sich aus zwei Schussfäden und zwei dazu rechtwinkelig verlaufenden Kettfäden zusammensetzt, jeweils in einer Seiten-Mitte ein randseitiger Rotationspunkt festgelegt wird, um den drei Kopien dieser Ausgangsfigur sukzessive um 90° , 180° und 270° gedreht und fächerartig hintereinander positioniert werden, um eine zusammengesetzte Figur zu erhalten, welche dann als Ausgangsfigur für eine entsprechende nachfolgende fächerartige Zusammensetzung ihrer sukzessiv gedrehten Kopien um 90° , 180° und 270° festgelegt wird, um so iterativ beliebig große Figuren aus Kreuzungspunkten von Fäden entsprechend dem Gewebe zu entwickeln, dadurch gekennzeichnet, dass in der Ausgangsfigur (Q) der eine Schussfaden, von links nach rechts verlaufend gesehen, zuerst einen der Kettfäden über- und dann den anderen unterkreuzt und der andere Schussfaden beide Kettfäden überkreuzt, wodurch die Fäden in der Gewebestruktur des Textils aperiodisch einen bis maximal drei Fäden orthogonal überspringen.
2. Textil nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine erweiterte Ausgangsfigur, die durch eine Kombination von vier Ausgangsfiguren (Q) nach Anspruch 1 gebildet ist.