

(19)



(11)

EP 3 144 622 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.03.2017 Patentblatt 2017/12

(51) Int Cl.:
F27D 3/12 (2006.01) **F27D 5/00** (2006.01)
C21D 9/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16188891.2**

(22) Anmeldetag: **15.09.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Graphite Materials GmbH**
90522 Oberasbach (DE)

(72) Erfinder: **Lassel, Eduard Michael**
90451 Nürnberg (DE)

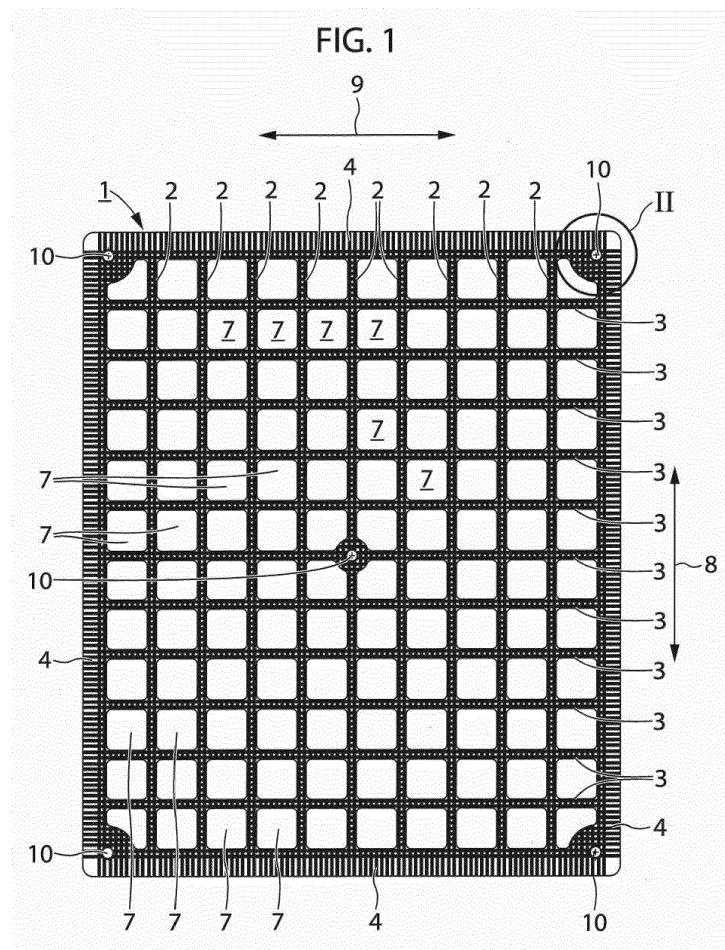
(74) Vertreter: **Tergau & Walkenhorst**
Patentanwälte - Rechtsanwälte
Längenstrasse 14
90491 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: **16.09.2015 DE 202015104929 U**

(54) WERKSTÜCKTRÄGER

(57) Werkstückträger (1) aus einem kohlenstofffaserverstärkten Kohlenstoff mit einer planen Werkstückauflagefläche, wobei die Werkstückauflagefläche von als

rinnenförmige Vertiefungen (5) ausgebildeten Durchleitungen für ein Prozeßgas durchzogen ist.



EP 3 144 622 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Werkstückträger für Hochtemperaturprozesse, insbesondere thermochemische Vakuumprozesse, ein entsprechendes Chargiersystem und ein Niederdruckaufkohlungsverfahren mit entsprechenden Werkstückträgern und / oder einem entsprechenden Chargiersystem.

[0002] Auf derartige Werkstückträger werden einzelne Werkstücke aufgelegt, um in einer Vorrichtung behandelt zu werden. Der Werkstückträger ist dabei tablarartig ausgebildet. Die Werkstücke können auf dem Werkstückträger nebeneinander aufgelegt werden und sollen möglichst in einer definierten Position auf dem Werkstückträger aufliegen. Für den Hochtemperaturprozess werden mehrere Werkstückträger in der Regel in einem Gestell übereinander angeordnet. Die so übereinander angeordneten Werkstückträger werden in die Hochtemperatur-einrichtung eingebracht, um die Werkstücke entsprechend zu behandeln.

[0003] Bei der Wärmebehandlung mit Hilfe von Hochtemperaturprozessen treten hohe Temperaturen, hohe Drücke, und hohe Gewichtsbelastungen auf. Außerdem werden Gase oder andere aggressive Medien eingesetzt. Bei der Verwendung von metallischen Werkstückträgern führen diese Einflüsse häufig zu Maßänderungen, Formänderungen und zur Versprödung des Werkstückträgermaterials.

[0004] Zur Vermeidung dieses unerwünschten Verhaltens der Werkstückträger werden vermehrt Werkstückträger aus kohlenstofffaserverstärktem Kohlenstoff, kurz CFC (carbon fiber reinforced carbon) eingesetzt. Diese CFC-Werkstückträger weisen ein deutlich niedrigeres Gewicht als entsprechende metallische Werkstückträger auf. Das vergleichbare Trägersystem kann somit eine Mehrbelastung von 70 Prozent bezogen auf das Gewicht der auf dem Werkstückträger aufliegenden Werkstücke realisieren. Da die CFC-Werkstückträger verzugfrei sind, ist die punktgenaue Anordnung der Werkstücke gewährleistet. Schließlich ermöglicht diese punktgenaue Lagerung der Werkstücke ein automatisches Be- und Entladen der Gestelle durch entsprechende Spezialmanipulatoren. (Quelle: Fraunhofer-Technologie-Entwicklungsgruppe, "CFC revolutioniert Werkstückträger für Hochtemperaturprozesse", 29.11.2001, <https://idw-online.de/de/news42478>). Insbesondere bei der Härtung von Werkstücken auf dem Wege Niederdruckaufkohlung mit anschließender Hochdruckgasabschreckung besteht das Problem, dass die verwendeten Prozessgase die Auflageflächen der Werkstücke auf den Werkstückträgern nicht oder nur unzureichend erreichen beziehungsweise nur unzureichend mit diesen in Kontakt geraten. Aufgrund dieses mangelhaften Kontakts entstehen sogenannte Verschattungen auf der Werkstückoberfläche, was bedeutet, dass die Oberfläche in den Auflagebereichen die angestrebte Mindesthärte nicht erreicht. Insbesondere wird das Eindringen von Kohlenstoff in die Werkstückoberfläche gebremst, was zu einer unzurei-

chenden Aushärtung der Oberfläche und als Nebeneffekt auch zum Verzug des Werkstücks führt.

[0005] Um dies zu verhindern ist es bekannt, die Werkstückträger gitterartig auszubilden, so dass die Werkstücke lediglich auf den Gitterstreben aufliegen und im Bereich der Durchbrechungen im Gitter das Prozessgas problemlos mit dem Werkstück in Kontakt treten kann. Weiterhin ist es beispielsweise aus der DE 102 12 802 bekannt, Auflagehilfen mit schmalen Kanten auf den Werkstückträgern aufzustellen und die Werkstücke wiederum auf den Auflagehilfen zu positionieren. Diese Lagerung der Werkstücke ist jedoch sehr instabil und verhindert darüber hinaus die Automatisierbarkeit des Kommissionierprozesses der Werkstückträger. Außerdem leidet die Wiederholgenauigkeit der Bearbeitungsprozesse unter der Verwendung derartiger Auflagehilfen. Außerdem weisen diese Werkstückträger eine Vielzahl von Teilen auf, deren Handhabung im Fertigungsprozess aufwändig und zeitraubend ist. Sind derartige Auflagehilfen als metallische Dornenausgestaltet, um das Werkstück insbesondere auf dem CFC-Werkstückträger zu positionieren, dringen diese in der Regel vor allem bei schweren Werkstücken in die Werkstückoberfläche ein und beschädigen die Werkstückoberfläche.

[0006] Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Werkstückträger so zu gestalten, dass die Prozessgase die Werkstückoberfläche gleichmäßig und gleichbleibend beaufschlagen.

[0007] Diese Aufgabe ist durch die Merkmalskombination des Anspruchs 1 in erfinderischer Weise gelöst. Die Unteransprüche beinhalten teilweise vorteilhafte und teilweise für sich selbst erfinderische Weiterbildungen dieser Erfindung.

[0008] Die Erfindung beruht auf der Grundüberlegung, eine flächige Werkstückauflage eines Werkstückträgers insbesondere für ein Niederdruckaufkohlungsverfahren durch eine punktförmige Werkstückauflage zu substituieren. Gleichwohl liegt das Werkstück aufgrund der Vielzahl von Auflagepunkten auf einer nahezu geschlossenen Auflagefläche auf. Diese in sich geschlossene und gleichmäßige Auflage verhindert, dass sich das Werkstück während des Aufkohls und / oder des Abkühlens verzieht oder durchbiegt.

[0009] Hierfür sind die in der Regel ebenen beziehungsweise planen Aufnahmeflächen von rinnenförmigen Vertiefungen durchzogen. Die rinnenförmigen Vertiefungen bilden die Durchleitungen für das Prozessgas. Sie leiten das Prozessgas zur Werkstückoberfläche hin. Das Prozessgas kann auf diese Weise in sämtliche Bereiche der Werkstückoberfläche diffundieren. Verschattungen an der Werkstückoberfläche treten somit nicht auf.

[0010] Zugleich wird im Bereich der Vertiefungen der Flächenkontakt mit dem Werkstück beseitigt, so dass die gesamte wirksame Auflagefläche des Werkstückträgers reduziert wird. Da das Prozessgas 100 % der Oberfläche des Werkstücks bei der Diffusion erreicht, ist die wirksame Diffusionsfläche des Werkstücks erheblich größer als

die tatsächliche Auflagefläche des Werkstücks auf dem Werkstückträger.

[0011] Die Vertiefungen reduzieren den Widerstand des Gasstroms während der Niederdruckaufkühlung und ermöglicht so ein schnelles und gleichmäßiges Abkühlen bei der anschließenden Hochdruckgasabschreckung.

[0012] Werden die Vertiefungen in sehr engen Abständen nebeneinander angebracht, wechseln relativ schmale Auflagebereiche sich mit den rinnenartigen Vertiefungen ab, so dass bezogen auf die Gesamtoberfläche des Werkstücks nur sehr geringe Teilbereiche der Werkstückoberfläche auf der Werkstückauflagefläche des Werkstückträgers aufliegen. Da aufliegende und nicht aufliegende Oberflächenbereiche des Werkstücks einander in kurzen Abständen abwechseln, erreicht das Prozessgas alle Oberflächenbereiche gut.

[0013] Vorteilhaft werden die rinnenförmigen Vertiefungen so angeordnet, dass sie nicht parallel zueinander verlaufen, sondern in einem gewissen Winkel zueinander verlaufen, so dass sich die Vertiefungen überschneiden und zwischen sich Auflageflächeninseln mit relativ kleinen Oberflächen bilden.

[0014] Als besonders vorteilhaft hat es sich herausgestellt, die Werkstückauflagefläche mit rechtwinklig zueinander verlaufenden Vertiefungen zu versehen, so dass die Vertiefungen und die zwischen den Vertiefungen angeordneten Aufnahmepunkte ein Schachbrettmuster ergeben. Diese schachbrettmusterartige Anordnung ist besonders gleichmäßig. Zugleich ist die Verteilung des Prozessgases auf den Oberflächen der Werkstücke außergewöhnlich homogen. In Weiterbildung der schachbrettartigen Ausbildung ist es vorgesehen, die Aufnahmepunkte nach Art von Pyramidenstümpfen auszubilden. Hierbei sind verschiedene Höhen von Pyramidenstümpfen denkbar. Auch ist eine Ausgestaltung denkbar, bei der zunächst ein Pyramidenstumpf größerer Breite und Länge vorgesehen ist, auf welchen ein Pyramidenstumpf kleinerer Breite und Länge aufgesetzt ist. Zwischen beiden Pyramidenstümpfen ist auf diese Weise eine Stufe beziehungsweise ein Rücksprung gebildet. In weiterer Ausgestaltung ist es vorgesehen, die Aufnahmepunkte pyramidenförmig auszugestalten.

[0015] Als vorteilhaft wird es weiterhin angesehen, den Werkstückträger gitterartig auszubilden. Bei dieser gitterartigen Ausbildung sind die von den rinnenförmigen Vertiefungen voneinander getrennten Aufnahmepunkte jeweils nur auf den Gitterstäben angeordnet.

[0016] Die Erfindung umfasst auch ein Chargiersystem mit mehreren entsprechend der Erfindung ausgestalteten, vorzugsweise übereinander angeordneten Werkstückträgern. Diese Werkstückträger sind ihrerseits vorteilhaft in einem Gestell übereinander angeordnet.

[0017] Anhand der in den Zeichnungsfiguren angeordneten Ausführungsbeispiele ist die Erfindung mit weiteren Einzelheiten erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen erfindungsmäßigen Werkstückträger,

Fig. 2 das Detail II aus Fig. 1,

Fig. 3 zwei nebeneinander angeordnete Ausführungsbeispiele von pyramidenstumpfförmig ausgestalteten Aufnahmepunkten,

5 Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel mit Aufnahmepunkten mit gestufter Pyramidenstumpfform sowie

Fig. 5 eine Ausführung der Erfindung mit pyramidenförmigen Aufnahme-Punkten.

10 **[0018]** Der Werkstückträger 1 ist gitterartig aufgebaut. Die Längsstreben 2 und die zu den in Längsrichtung 8 verlaufenden Längsstreben 2 rechtwinklig verlaufenden Querstreben 3 bilden die eigentliche Werkstückauflagefläche des Werkstückträgers 1. Diese Werkstückauflagefläche ist eingerahmt von den Rahmenstreifen 4. Mit Hilfe der Rahmenstreifen 4 kann der Werkstückträger 1 beispielsweise in ein in den Zeichnungsfiguren nicht dargestelltes Gestell eingeschoben und von diesem Gestell gehalten werden. Schließlich ist jeder Eckbereich sowie

20 das Zentrum des Werkstückträgers von einer Aufnahmebohrung 10 durchsetzt. In diese Aufnahmebohrungen 10 können in den Zeichnungsfiguren nicht dargestellte Bolzen eingeschoben oder eingeschraubt werden. In Verlängerung dieser Bolzen sind in den Zeichnungsfiguren wiederum nicht dargestellte Standfüsse, Stützfüsse oder anderweitig gestaltete Stützelemente ausgebildet, um die Werkstückträger 1 auf einer Fläche, beispielsweise dem Boden eines Hochtemperaturofens abstellen oder mehrere Werkstückträger 1 übereinander aufstapeln zu können. Sind die Stützelemente als Stützsäulen ausgestaltet, können mehrere Werkstückträger 1 auf diesen Säulen ruhend übereinander gestapelt sein und der Werkstückträgerstapel in einen Hochtemperaturofen eingeschoben werden. Die Stützelemente können also

30 die Doppelfunktion von Abstandhaltern zwischen zwei Werkstückträgern 1 einerseits und von Standfüssen für die Werkstückträger andererseits erfüllen.

[0019] In der Detaildarstellung der Fig. 2 sind wiederum die Rahmenstreifen 4 erkennbar. Weiterhin erkennbar sind die rinnenförmigen Vertiefungen 5 und die zwischen den Vertiefungen 5 gebildeten Aufnahmepunkte 6. Die rinnenförmigen Vertiefungen bilden dabei die Durchleitungen für das Prozeßgas, welches die Oberfläche eines auf den Werkstückträger 1 aufgelegten und in den Figuren nicht dargestellten Werkstücks beaufschlagt und in die Werkstückoberfläche diffundiert. In der Detailzeichnung der Fig. 2 sind die Aufnahmepunkte 6 als quadratische Pyramidenstümpfe ausgestaltet.

[0020] Die Fig. 3 zeigt im linken Teil recht flache wiederum nach Art von Pyramidenstümpfen ausgebildete Aufnahmepunkte 6. Im rechten Teil der Fig. 3 sind dagegen höhere und in ihrer Breite und Länge kleinere Aufnahmepunkte 6 gezeigt. Diese kleineren und höheren Aufnahmepunkte 6 führen ihrerseits zu Vertiefungen 5 mit größerer Tiefe.

[0021] In der Darstellung der Fig. 4 sind gestufte Aufnahmepunkte 6 erkennbar. Jeder Aufnahmepunkt 6 besteht aus einem Pyramidenstumpf mit größerer Länge

und Breite, auf welchen ein zweiter Pyramidenstumpf mit geringerer Länge und Breite aufgesetzt ist. Hierdurch wird die Höhe der Aufnahmepunkte 6 beziehungsweise die Tiefe der Vertiefungen 5 vergrößert.

[0022] Fig. 5 zeigt schließlich eine Ausführungsform der Aufnahmepunkte 6, welche als spitz zulaufende Pyramiden ausgestaltet sind. Hier ist die Berührungsfläche der Aufnahmepunkte 6 mit den Werkstücken minimiert.

[0023] Während mit Hilfe eines thermochemischen Vakuumprozesses behandelte Werkstücke nach dem Stand der Technik eine Oberflächenhärte im Intervall von 34 bis 58 HRC aufwiesen, haben Experimente mit der erfinderischen Ausgestaltung der Werkstückträger 1 ergeben, dass die Oberflächenhärte der Werkstücke in einem Intervall von 60 bis 64 HRC liegt. Die Härte der Werkstückoberflächen ist damit nicht nur signifikant gesteigert worden sondern liegt auch in einem sehr viel schmaleren Intervall als beim Stand der Technik. Dies bedeutet, dass mit den erfindungsmäßigen Werkstückträgern 1 Werkstücke mit einer nahezu gleichmäßigen homogenen Oberflächengüte hergestellt werden können.

[0024] Der gitterartige Aufbau des Werkstückträgers 1 gemäß Fig. 1 mit den in Längsrichtung 8 verlaufenden Längsstreben 2 und den in Querrichtung 9 verlaufenden Querstreben 3 als Werkstückauflagefläche und den zwischen den Längsstreben 2 und Querstreben 3 eingefassten Durchbrechungen 7 hat sich als sehr praxistauglich erwiesen. Ein derartiger Werkstückträger weist ein geringes Eigengewicht auf, trägt die aufgelegten Werkstücke sicher und gewährleistet eine gute Versorgung der Werkstückoberflächen mit dem Prozessgas. Zudem bewirken die mit den Aufnahmepunkten 6 und Vertiefungen 5 versehenen Längsstreben 2 und Querstreben 3 eine lagesichere Anordnung der Werkstücke auf dem Werkstückträger 1, was ein automatisiertes Be- und Entladen der Werkstückträger 1 ermöglicht.

Bezugszeichenliste

[0025]

- 1 Werkstückträger
- 2 Längsstrebe
- 3 Querstrebe
- 4 Rahmenstreifen
- 5 Vertiefung
- 6 Aufnahmepunkt
- 7 Durchbrechung
- 8 Längsrichtung
- 9 Querrichtung
- 10 Aufnahmebohrung

Patentansprüche

1. Werkstückträger (1) aus einem kohlenstoffaserverstärkten Kohlenstoff mit einer planen Werkstückauflagefläche

dadurch gekennzeichnet,

dass die Werkstückauflagefläche von rinnenförmigen Vertiefungen (5) durchzogen ist.

2. Werkstückträger (1) nach Anspruch 1 oder 2
dadurch gekennzeichnet,
dass die rinnenförmigen Vertiefungen (5) die Durchleitungen für das Prozessgas bilden.
3. Werkstückträger (1) nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Vertiefungen (5) überschneiden und die Werkstückauflagefläche in eine Vielzahl von nebeneinander liegenden Aufnahmepunkten (6) unterteilen.
4. Werkstückträger (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3
dadurch gekennzeichnet,
dass mehrere Vertiefungen (5) in Längsrichtung (8) und weitere Vertiefungen (5) in Querrichtung (9) verlaufen derart, dass die Aufnahmepunkte (6) nach Art von Feldern eines Schachbretts nebeneinander angeordnet sind.
5. Werkstückträger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4
gekennzeichnet durch
pyramidenstumpfförmige Aufnahmepunkte (6).
6. Werkstückträger (1) nach Anspruch 5
gekennzeichnet durch
pyramidenstumpfförmige Aufnahmepunkte (6) bestehend aus einem Pyramidenstumpf mit größerer Länge und Breite als Basis und einen darauf aufgesetzten zweiten Pyramidenstumpf mit geringerer Länge und Breite.
7. Werkstückträger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6
gekennzeichnet durch
eine gitterartige Werkstückauflagefläche mit einer Vielzahl von Durchbrechungen (7).
8. Chargiersystem für eine Vakuumanlage mit mehreren übereinander angeordneten Werkstückträgern (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7.
9. Niederdruckaufkohlungsverfahren mit einem Werkstückträger nach einem der Ansprüche 1 bis 7 und / oder einem Chargiersystem nach Anspruch 8
dadurch gekennzeichnet
dass die Werkstücke eine Oberflächenhärte von 60 bis 64 HRC aufweisen.

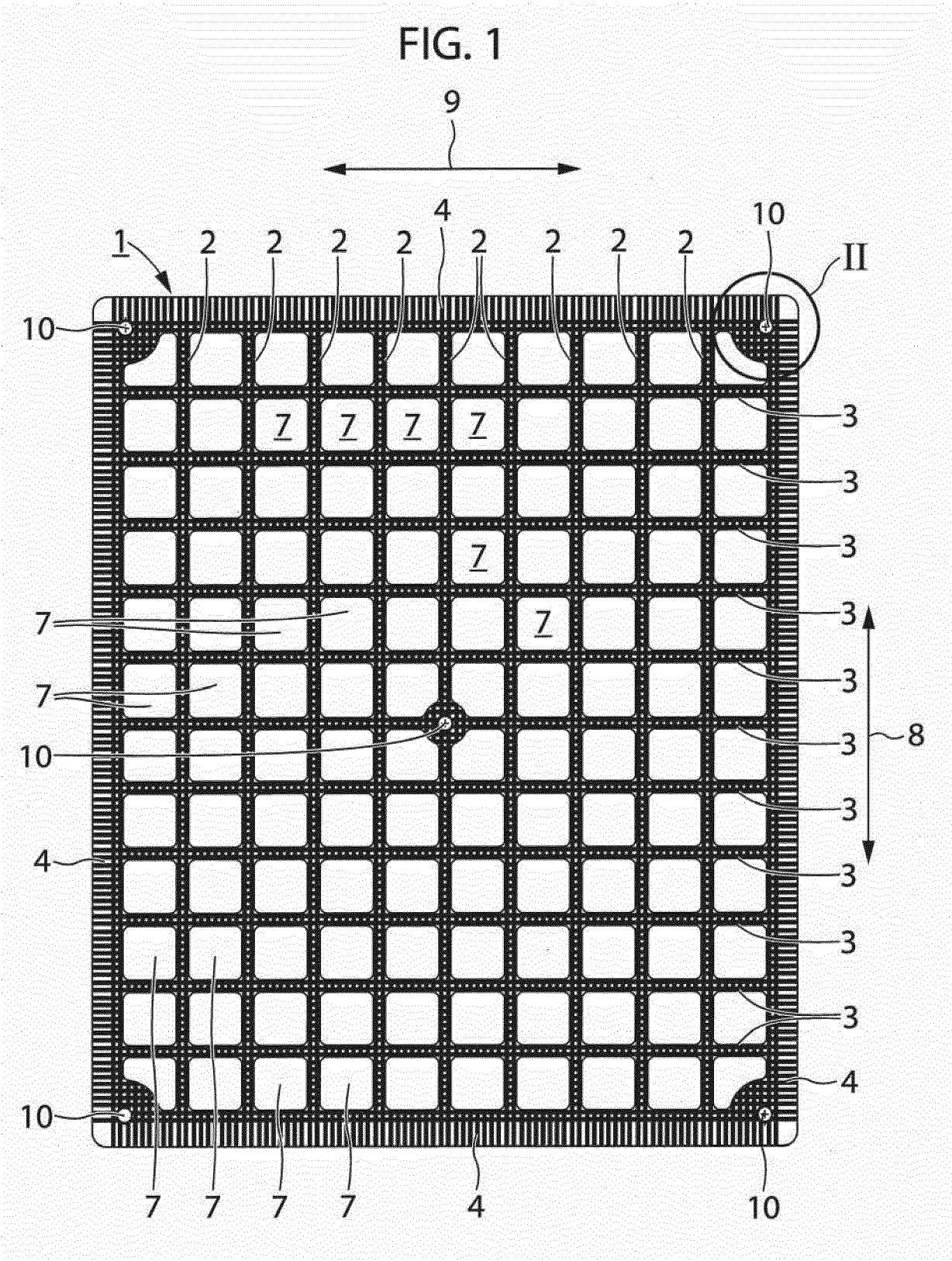


FIG. 2

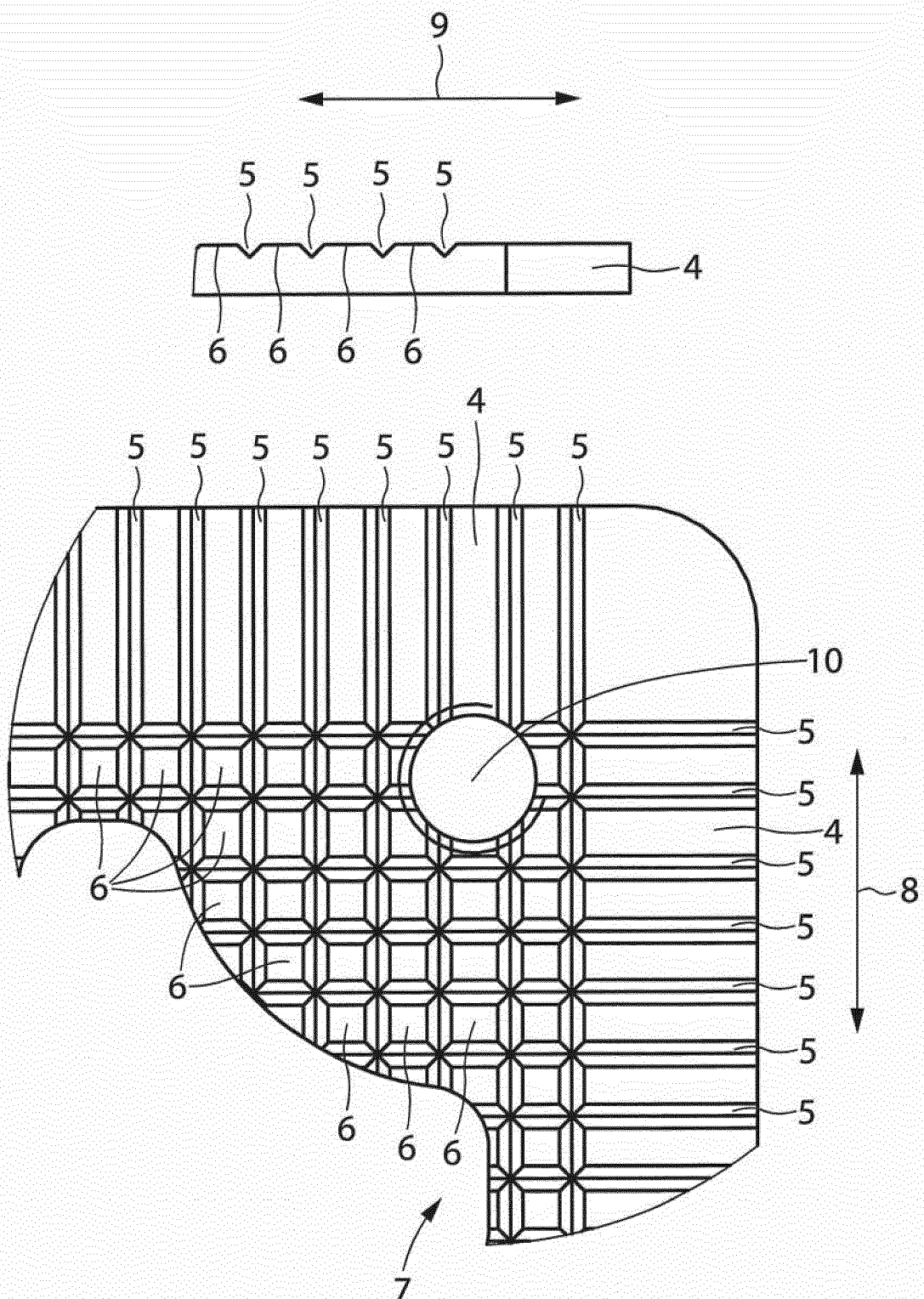
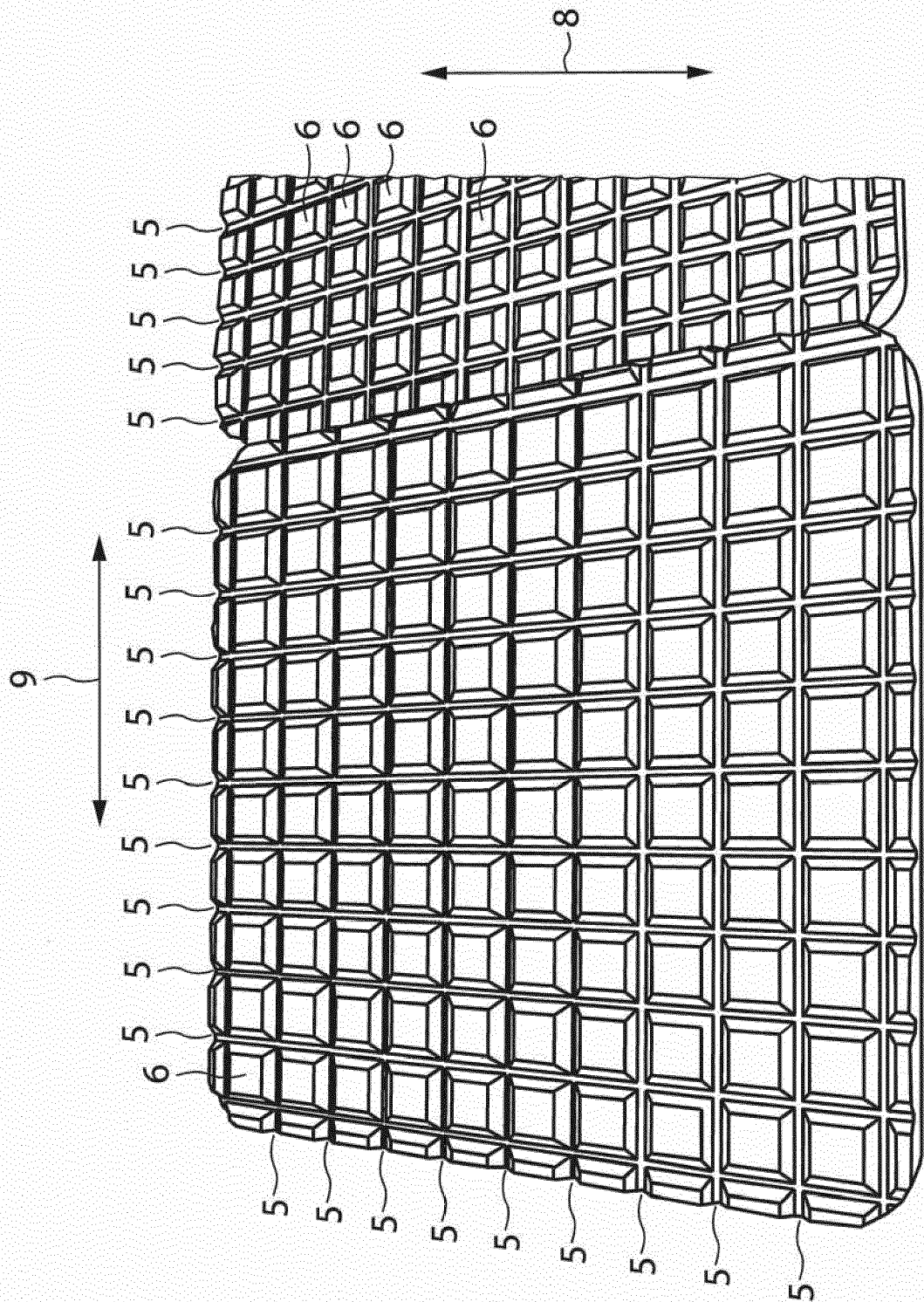


FIG. 3



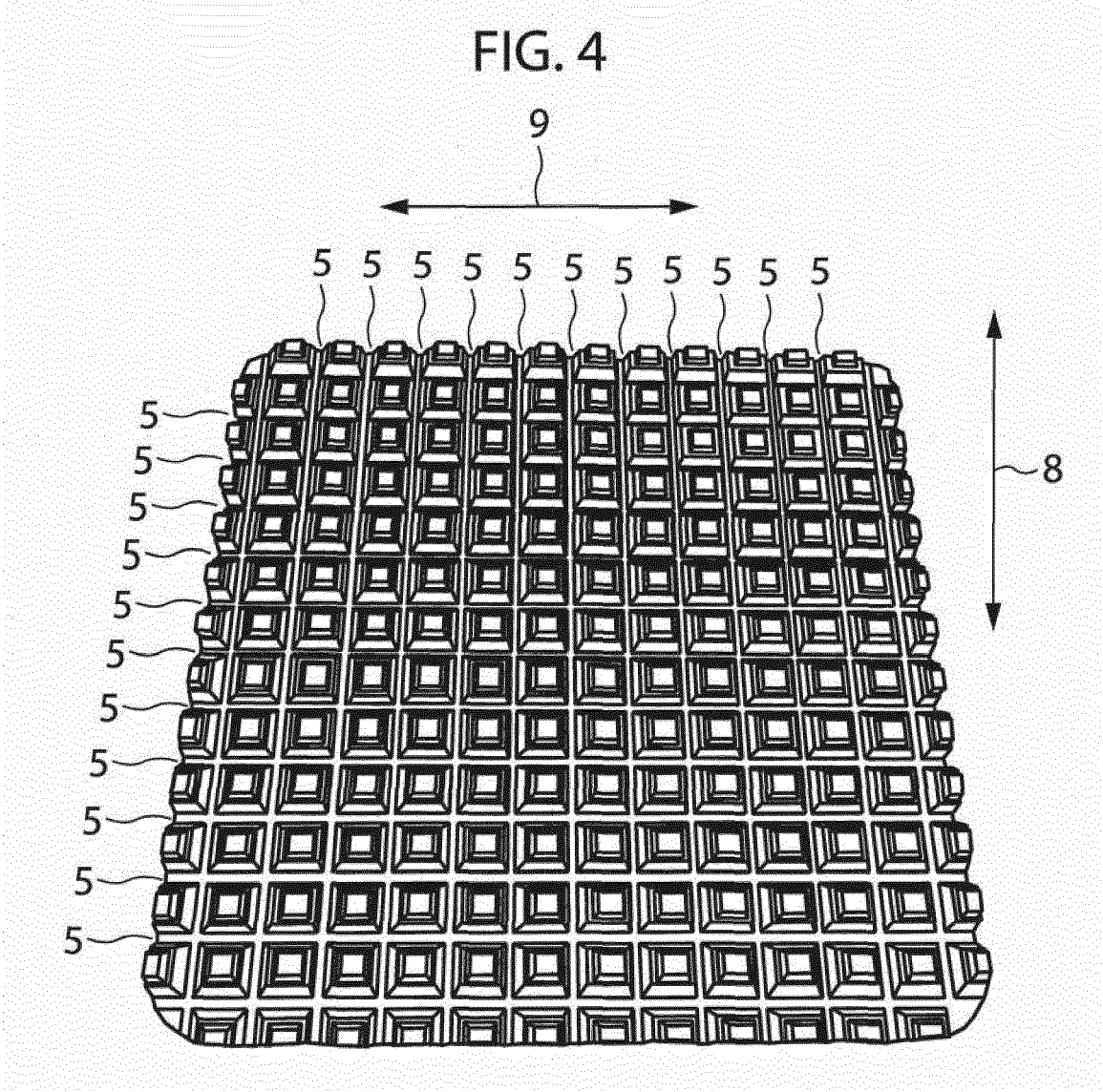
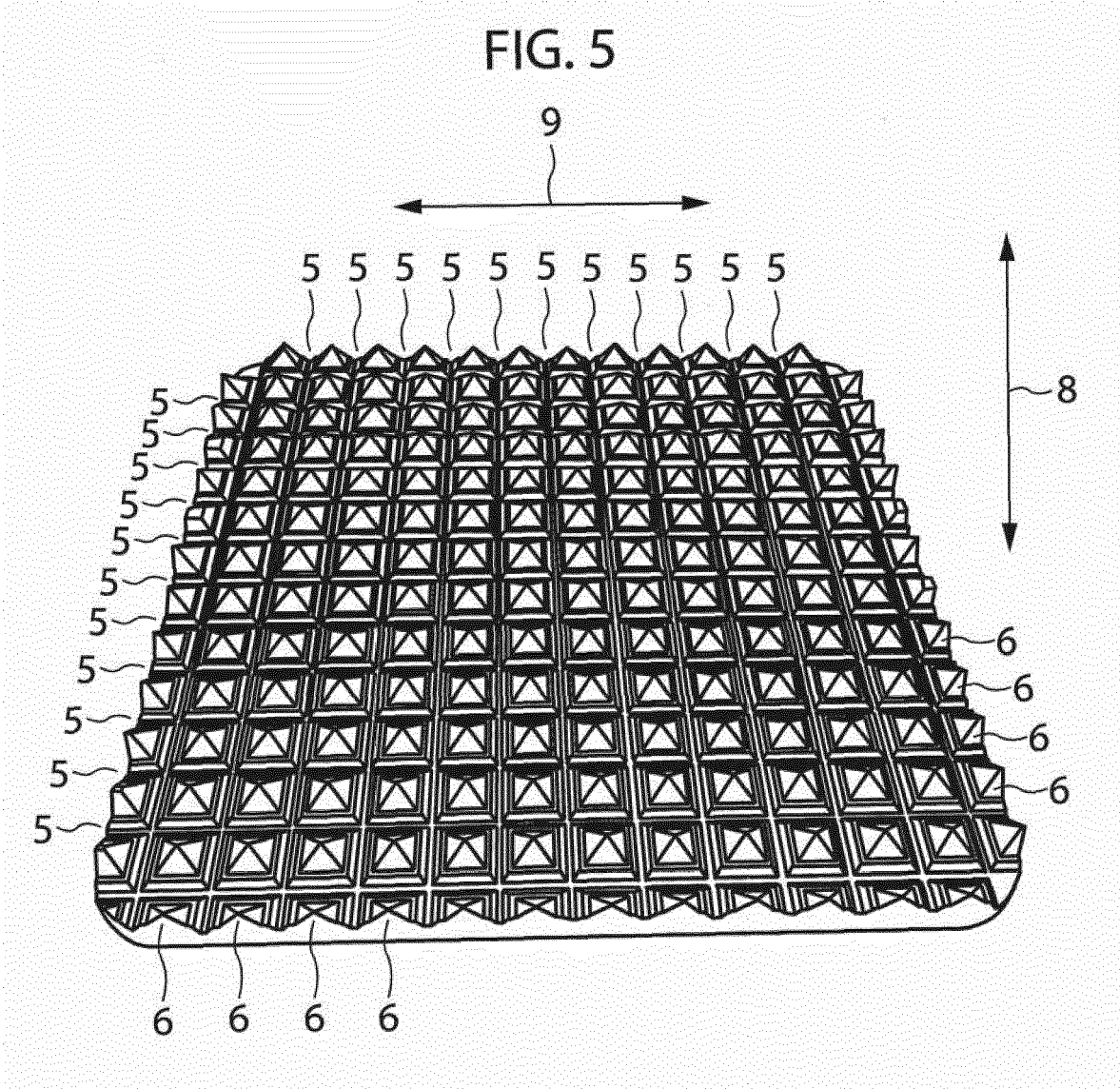


FIG. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 18 8891

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 103 12 802 B3 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 22. Juli 2004 (2004-07-22) * Absätze [0037], [0050] - [0052]; Ansprüche 1,2,12,; Abbildungen 6-9 *	1-9	INV. F27D3/12 F27D5/00 C21D9/00
X	US 3 314 666 A (GAJARDO VINCENT H) 18. April 1967 (1967-04-18) * Spalte 4, Zeile 16 - Zeile 39; Ansprüche 2,3,; Abbildungen 7,8 *	1	
A,P	EP 3 006 574 A1 (TOYO TANSO CO [JP]) 13. April 2016 (2016-04-13) * Absätze [0014], [0016]; Ansprüche 1-8 *	1-9	
A	DE 10 2006 004902 A1 (GTD GRAPHIT TECHNOLOGIE GMBH [DE]) 24. August 2006 (2006-08-24) * das ganze Dokument *	1-9	
A	DE 203 19 600 U1 (SGL CARBON AG [DE]) 18. März 2004 (2004-03-18) * das ganze Dokument *	1-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	DE 196 51 408 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 18. Juni 1998 (1998-06-18) * das ganze Dokument *	1-9	F27D C21D
A	US 2011/039221 A1 (HANZAWA SHIGERU [JP] ET AL) 17. Februar 2011 (2011-02-17) * das ganze Dokument *	1-9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 23. Januar 2017	Prüfer Gavriliu, Alexandru
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 18 8891

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-01-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10312802 B3	22-07-2004	KEINE	
US 3314666 A	18-04-1967	KEINE	
EP 3006574 A1	13-04-2016	EP 3006574 A1	13-04-2016
		JP 5972831 B2	17-08-2016
		JP 2014237863 A	18-12-2014
		TW 201522650 A	16-06-2015
		US 2016123670 A1	05-05-2016
		WO 2014196574 A1	11-12-2014
DE 102006004902 A1	24-08-2006	KEINE	
DE 20319600 U1	18-03-2004	KEINE	
DE 19651408 A1	18-06-1998	KEINE	
US 2011039221 A1	17-02-2011	CN 101960245 A	26-01-2011
		CN 105115304 A	02-12-2015
		EP 2251628 A1	17-11-2010
		JP 5412421 B2	12-02-2014
		US 2011039221 A1	17-02-2011
		WO 2009110400 A1	11-09-2009

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10212802 [0005]