

(19)



(11)

EP 3 839 397 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.06.2021 Patentblatt 2021/25

(51) Int Cl.:
F28D 7/00 (2006.01) **F22B 37/10** (2006.01)
F28D 7/16 (2006.01) **F28F 1/14** (2006.01)
F28D 21/00 (2006.01) **F28F 1/22** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19000578.5**

(22) Anmeldetag: **20.12.2019**

(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 KH MA MD TN

(72) Erfinder:
 • **Calzolari, Guido**
40137 Bologna (IT)
 • **Auriemma, Maria**
48121 Ravenna (IT)
 • **Wilhelm, Joachim**
40137 Bologna (IT)

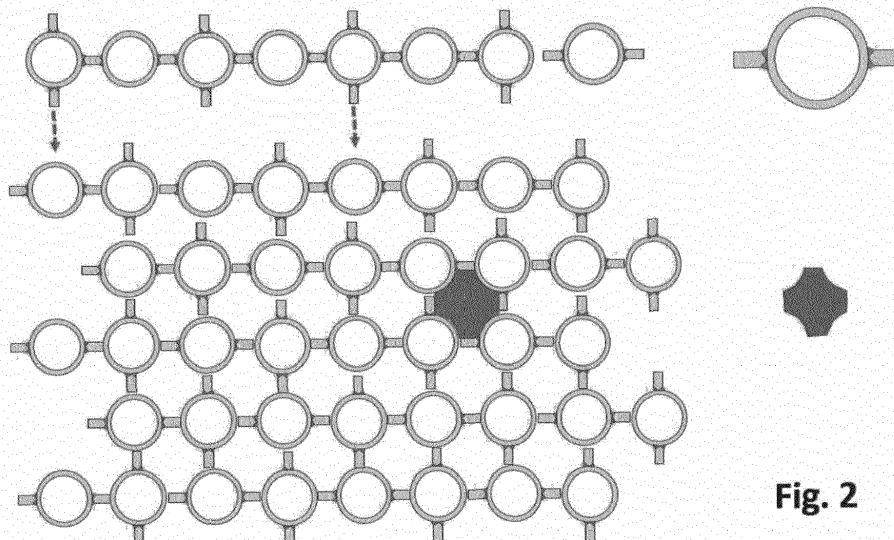
(71) Anmelder: **Fores Engineering Srl**
47122 Forlì (IT)

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ABKÜHLEN VON HEISSEN GASEN

(57) Das Abkühlen von heißen Prozessgasen unter Druck, mit gleichzeitiger Dampferzeugung ist eine Aufgabe, die traditionell mit 'shell&tube' Wärmetauscher gelöst wird. Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und Vorrichtung zum Abkühlen von heißen Prozessgasen unter Druck mit gleichzeitiger Dampferzeugung, im Bereich höchster Temperaturen oberhalb 1000-1100 oC und hoher Gasvolumina, in dem Shell&tube Wärmetauscher nicht mehr eingesetzt werden können.

Dazu werden im ersten Schritt wasserführende Flossenrohre mit freistehenden Flossen zu Flossenrohrwänden verschweißt, die so gestapelt werden, dass mit Hilfe der freistehenden Flossen nicht kreisförmige Gaskanäle entstehen, die in ihrer Funktion vergleichbar sind mit den

gasführenden Rohren von shell&tube Wärmetauschern, ohne dass jedoch Rohrplatten notwendig sind. Da sich die freistehenden Flossen, die die Gaskanäle bilden, lediglich berühren, aber nicht fest miteinander verschweißt sind, können sie sich frei und unabhängig voneinander thermisch ausdehnen, wodurch eine thermomechanisch-stressarme Konstruktion entsteht, die für höchste Temperaturen und Gasvolumina einsetzbar ist. Durch Variation von Anzahl und Länge der Flossen sowie die Art der Stapelung können Gaskanäle mit unterschiedlicher Geometrie und variierbarem hydraulischen Durchmesser gebildet werden, die an die jeweils zu lösende Verfahrensaufgabe angepasst werden können.

**Fig. 2****EP 3 839 397 A1**

Beschreibung

2.1 Technische Problemstellung / Aufgabe der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und Vorrichtung zum Abkühlen von heißen Gasen aus Reaktionen von gasförmigen, flüssigen und festen Brennstoffen unter Druck, wobei die heißen Reaktionsgase ihre Wärme an ein Kuehlmedium (z.B. Wasser) unter Dampferzeugung abgeben.

[0002] Traditionell wird diese Aufgabe gelöst mit Wärmetauschern, die nach dem 'fired tube' Prinzip arbeiten, d.h. das heiße abzukühlende Gas strömt innerhalb der Rohre, während das Kuehlmedium auf der Außenseite verdampft. Konstruktiv werden dazu meistens 'shell&tube' Wärmetauscher benutzt, bei dem die gasführenden Rohre als Bündel zwischen zwei Rohrplatten eingeschweißt sind, die durch einen Druckmantel verbunden sind, der den Wasserraum darstellt. Das Gas fließt innerhalb der Rohre und das Kühlfluid verdampft auf der Außenseite der Rohre in den umgebenden Wasserraum und wird von dort nach oben abgeführt.

[0003] Shell&Tube Wärmetauscher sind weit verbreitet in der Industrie aus zahlreichen Gründen, insbesondere: a) weil sie sind einfach zu berechnen sind, da in den Rohren definierte Strömungsbedingungen vorliegen, b) weil sie einfach zu fertigen sind und c) weil ein Scale-up einfach möglich ist durch Erhöhung der Rohranzahl.

[0004] Shell&Tube Wärmetauscher haben jedoch Anwendungsgrenzen: sie sind nicht geeignet im Hochtemperaturbereich über 1000 - 1100 °C und für sehr große Gasmengen, insbesondere wegen unzulässig hohen thermischen Stressbelastung von Rohren und Rohrplatten, die durch differenzielle Wärmeausdehnung der mit heißem gas beaufschlagten Rohre und die großen Wandstärken der Rohrplatten entsteht. Es gibt ebenfalls eine Obergrenze für sehr hohe Gasmengen, da der Durchmesser der Rohrplatten (und damit deren Wandstärke - insbesondere bei höheren Wasserdrücken) konstruktiv nicht beliebig vergrößert werden kann, da thermische Stressprobleme nicht mehr beherrscht werden können. Bei großen Gasvolumina und hohen Wasserdrücken sind zudem die Wandstärken des Druckmantels und der Rohrplatten sehr groß, was wirtschaftlich nachteilig ist. Weiterhin ist ein Nachteil, dass bei hohen Gasmengen (und damit großem Durchmesser des Rohrbündels) die Dampfabführung aus dem Rohrbündel nicht mehr gewährleistet ist, so dass es zu Rohrüberhitzungen und Rohrbrüchen kommen kann. Eine Abkühlung sehr großen Gasmengen mit 'shell&tube' Wärmetauschern ist daher nur möglich durch Parallelschaltung mehrerer Wärmetauscher, was oft unwirtschaftlich ist.

[0005] Es ist die Aufgabe der Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, die die oben beschriebenen Probleme löst (thermischen Stressprobleme, verfahrenstechnische Probleme, Scale-up Probleme) und eine Abkühlung sehr großer Gasmengen bis über 1 Mio.

Nm³/h unter Druck im Hochtemperaturbereich bis zu 1650 oC in einem einzelnen 'single stream' Wärmetauscher ermöglicht, wobei eine Parallelschaltung mehrerer kleinerer Wärmetauscher vermieden wird. Gleichzeitig sollten die Vorteile des 'shell&sube' Prinzips erhalten bleiben, d.h. einfache Berechenbarkeit, bzw. definierte Strömungsverhältnisse in den gasführenden Rohren, einfache Fertigung, sowie einfache 'scale-up' Möglichkeit durch Multiplikation.

2.2 Lösung des Problems bzw. der technischen Aufgabe

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass eine thermisch stressarme Konstruktion entwickelt wurde, bei der die Rohrplatten eliminiert sind und daher die Rohre, bzw. die gasführenden Elemente, in ihrer thermischen Ausdehnung nicht mehr begrenzt sind und dadurch thermische Stressbelastungen weitgehend vermieden werden. Dadurch wird ein 'scale-up' bis in den Hochtemperaturbereich mit sehr großen Gasmengen ermöglicht. Zu diesem Zweck war es notwendig das 'fired tube' Prinzip aufzugeben und durch ein 'water tube' Prinzip zu ersetzen, bei dem das heiße Gas auf der Außenseite der Wärmetauscherrohre in wohldefinierten Kanälen und das verdampfende Medium auf der Innenseite der Rohre strömt.

[0007] Konstruktiv wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass im ersten Schritt Rohre, auf deren Innenseite Dampf erzeugt wird und auf deren Außenseite das abzukühlende heiße Gas strömt, je nach Anwendungsfall mit zwei bis sechs longitudinal aufgeschweißten Flossen versehen werden (Fig.1). Die mit aufgeschweißten Flossen versehene Rohre werden dann miteinander zu einer Flossenwand verschweißt, wobei die nicht verschweißten Restflossen in den Gasraum hineinstehen und beim Aufstapeln die benachbarte Flossenwand berühren, so dass definierte Strömungskanäle mit nicht-kreisförmigen Querschnitten entstehen (Fig.2-6). Die aufgestapelten Flossenwände werden nicht miteinander verschweißt, sondern berühren sich lediglich, sodass sie sich individuell frei gegenüber den benachbarten Flossenwänden ausdehnen können und damit thermische Stressspannungen vermieden werden.

[0008] Die einzelnen Rohre der Flossenwände münden am oberen und unteren Ende in Kollektoren für den Frischwassereintritt bzw. den Dampf/Wasseraustritt.

[0009] Die mit Kollektoren versehenen Flossenwände werden wechselseitig so übereinander gestapelt, das sich zwischen den einzelnen Flossenwänden Gaskanäle mit geometrisch definierten Querschnittsformen ausbilden, in denen das heiße Gas strömt und seine Wärme an das auf der Innenseite der Rohre strömende Wasser/Dampf Gemisch abgibt.

[0010] Die nach diesem Konstruktionsprinzip gebildeten Gaskanäle übernehmen die Funktion der gasführenden Rohre in Shell&Tube Wärmetauschern, wobei jedoch in diesem Fall keine Rohrplatten mehr notwendig sind. Da die einzelnen Flossenwände nicht miteinander

verschweißt sind und sich thermisch frei ausdehnen können, entsteht eine stressarme Konstruktion, die auch für höchste Temperaturen über 1500 oC und beliebig große Gasmengen einsetzbar ist.

[0011] Die obengenannten Vorteile des ‚Shell&Tube‘ Prinzips werden dabei erhalten: a) definierte Strömungsverhältnisse in den Gaskanälen, die geometrisch definiert sind und eine einfache Berechenbarkeit über den hydraulischen Durchmesser gestatten, b) einfache Fertigung und c) einfaches scale-up Prinzip durch Multiplikation der Gaskanäle.

[0012] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemässen Konstruktion ist dass die geometrische Form der gebildeten Gaskanäle und deren Oberfläche frei gestaltet und an die verschiedenen Anwendungsfälle und Fluide angepasst werden kann a) durch die Wahl der Anzahl der Flossen pro Rohr, b) durch die Wahl der Flossenbreite und c) durch die Art wie die Flossenwände zu einem Bündel gestapelt werden.

[0013] Dadurch, dass der den Gesamtwärmetausch bestimmende gasseitige Wärmeübergang immer auf der Kanalseite, bzw. der Außenseite der Rohre mit der höheren Wärmetauscheroberfläche liegt, ist die Konstruktion von Wärmetauschern mit größeren Übertragungsflächen möglich als es das shell&tube Prinzip erlaubt.

[0014] Da das verdampfende Fluid auf der Innenseite von Rohren mit relativ kleinen Durchmessern strömt, kann die Konstruktion für höchste Dampfdrücke eingesetzt werden ohne dass große Wandstärken entstehen, da der das Rohrbündel umschließende Druck-Behälter lediglich dem niedrigeren Druck auf der Gasseite ausgesetzt ist.

Fig. 1 zeigt Rohrquerschnitte, die mit zwei bis sechs longitudinal aufgeschweißten Flossen die die Grundelemente der Konstruktion darstellen.

Fig. 2 - 6 zeigt die vielfältigen möglichen Kombinationen von Flossenwänden, die aus Flossenrohren mit zwei bis sechs Flossen gebildet werden können und die jeweils zugehörigen unterschiedlichen Querschnittsformen der entstehenden Gaskanäle.

[0015] Aus Flossenrohren mit zwei Flossen können Flossenwände gebildet werden, bei denen jedes zweite, dritte oder n-tes Rohr um 90 Grad verdreht wird und dann zu einer Flossenrohrwand verschweißt wird. Die in den Gasraum hineinstehenden stehenden Flossen berühren beim Zusammenstapeln die benachbarte Flossenwände und bilden somit quasi-quadratische oder quasi-rechteckige Gaskanäle (siehe Fig. 2 und 2a).

[0016] Aus Flossenrohren mit drei Flossen können drei Typen von Flossenwänden gebildet werden, die in verschiedener Weise zusammengestapelt werden können und quasi dreieckige oder sechseckige Gaskanäle bilden nach Fig. 3, 3a und 3c.

[0017] Aus Flossenrohren mit vier Flossen können zwei Typen von Flossenwänden gebildet werden, die in

verschiedener Weise zusammengestapelt werden können und quasi-quadratische oder vieleckige Gaskanäle bilden nach Fig. 4a und 4c

[0018] Aus Flossenrohren mit fünf Flossen können zwei Typen von Flossenwänden gebildet werden, die in verschiedener Weise zusammengestapelt werden können und vieleckige Gaskanäle bilden nach Fig. 5 und 5a.

[0019] Aus Flossenrohren mit sechs Flossen können drei Typen von Flossenwänden gebildet werden, die in verschiedener Weise zusammengestapelt werden können und quasi dreieckige oder sechseckige Gaskanäle bilden nach Fig. 6a und 6b.

2.3 Anwendungsgebiet

[0020] Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung kann vorteilhaft benutzt werden zum Abkühlen von heißen Produktgasströmen im Hochtemperaturbereich unter Druck mit großen Volumina (> 500.000 Nm³/h) und erhöhten Gastemperaturen (800 oC-1650 oC), unter gleichzeitiger Erzeugung von Hochdruckdampf bis zu höchsten Drücken (>250 bar). Typische Anwendungsgebiete sind Prozesse wie Steam-Reforming und Autothermal Reforming, insbesondere bei sehr großen Produktgasvolumina,

[0021] Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung kann vorteilhaft benutzt werden zum Abkühlen von heißen Produktgasströmen im Hochtemperaturbereich unter Druck unter gleichzeitiger Erzeugung von Hochdruckdampf bis zu höchsten Drücken (>250 bar). Typische Anwendungsgebiete sind Prozesse wie Steam-Reforming und Autothermal Reforming, insbesondere Großanlagen mit sehr großen Synthesegasvolumina (> 1 Mio. Nm³/h) und erhöhten Gastemperaturen (>1050-1100 oC), ein Bereich in den ein scale-up der traditionellen Shell&Tube Wärmetaucher (Waste Heat Boiler) nicht mehr möglich ist.

Patentansprüche

1. Verfahren und Vorrichtung zum Abkühlen von heißen Gasen, **gekennzeichnet dadurch dass** Rohre, auf deren Innenseite Dampf erzeugt werden soll und auf deren Außenseite das abzukühlende heiße Gas strömen soll, mit zwei bis sechs longitudinalen Flossen durch Schweißung versehen werden, dass weiterhin die mit aufgeschweißten Flossen versehene Rohre miteinander zu einer Flossenwand verschweißt werden, wobei die nicht verschweißten Restflossen in den Gasraum hineinstehen und die benachbarte Flossenwand nur berühren, sodass diese sich stressfrei gegenüber den benachbarten Flossenwänden ausdehnen kann, dass die so entstehenden Flossenwände am oberen und unteren Ende mit Kollektoren für den Frischwassereintritt bzw. den Dampf/Wasseraustritt versehen werden, dass weiterhin die mit Kollektoren versehenen Flos-

senwände wechselseitig übereinander gestapelt werden zu einem Bündel, in einer Art das sich nicht kreisförmige Gaskanäle mit definierten Querschnittsform ausbilden, in denen das heiße Gas strömt und seine Wärme über die begrenzenden Flossen und Rohrwände an das auf der Innenseite der Rohre strömende Wasser/Dampf Gemisch abgibt, dass weiterhin die geometrische Form und der Strömungsquerschnitt der gebildeten Gaskanäle durch die Anzahl und Breite der aufgeschweißten Flossen pro Rohr, sowie die Art und Weise der Stapelung der Flossenwände frei gestaltet werden kann, sodass Gaskanäle mit unterschiedlicher Geometrie und variierbarem hydraulischen Durchmesser gebildet werden können, die an die jeweils zu lösende Verfahrensaufgabe angepasst werden können.

2. Verfahren und Vorrichtung zum Abkühlen von heißen Gasen nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch dass** Rohre mit zwei Flossen um 90 Grad verdreht miteinander verschweißt werden und eine Flossenwand bilden, bei der auf jedem zweiten, dritten oder n-ten Rohr eine Flosse in den Gasraum hineinragt, dass weiterhin die mit Kollektoren versehenen Flossenwände wechselseitig so übereinander gestapelt werden zu einem Bündel, das sich Gaskanäle von quadrat- oder rechteck-ähnlicher Geometrie bilden, in denen das heiße Gas strömt und seine Wärme über die begrenzenden Flossen und Rohrwände an das auf der Innenseite der Rohre strömende Wasser/Dampfgemisch abgibt.
3. Verfahren und Vorrichtung zum Abkühlen von heißen Gasen nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch dass** Rohre mit drei Flossen miteinander verschweißt werden und eine Flossenwand bilden, bei der zwei Flossen pro Rohr in den Gasraum hineinragen, dass weiterhin die mit Kollektoren versehenen Flossenwände wechselseitig so übereinander gestapelt werden zu einem Bündel, sodass sich Gaskanäle von dreieckiger, rautenförmiger oder sechseckiger Geometrie bilden, in denen das heiße Gas strömt und seine Wärme über die begrenzenden Flossen und Rohrwände an das auf der Innenseite der Rohre strömende Wasser/Dampfgemisch abgibt.
4. Verfahren und Vorrichtung zum Abkühlen von heißen Gasen nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, dass** Rohre mit vier Flossen miteinander verschweißt werden und eine Flossenwand bilden, bei der jeweils zwei Flossen pro Rohr in den Gasraum hineinragen und die anderen beiden miteinander verschweißt sind, dass weiterhin die mit Kollektoren versehenen Flossenwände wechselseitig so übereinander gestapelt werden zu einem Bündel, das sich Gaskanäle von quadratischer oder vieleckiger Quer-

schnittsform bilden, in denen das heiße Gas strömt und seine Wärme über die begrenzenden Flossen und Rohrwände an das auf der Innenseite der Rohre strömende Wasser/Dampfgemisch abgibt.

5. Verfahren und Vorrichtung zum Abkühlen von heißen Gasen nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, dass** Rohre mit fünf Flossen miteinander verschweißt werden und eine Flossenwand bilden, bei der jeweils drei Flossen pro Rohr in den Gasraum hineinragen und die anderen beiden miteinander verschweißt sind, dass weiterhin die mit Kollektoren versehenen Flossenwände wechselseitig so übereinander gestapelt werden zu einem Bündel, das sich Gaskanäle von vieleckiger Querschnittsform bilden, in denen das heiße Gas strömt und seine Wärme über die begrenzenden Flossen und Rohrwände an das auf der Innenseite der Rohre strömende Wasser/Dampfgemisch abgibt.
6. Verfahren und Vorrichtung zum Abkühlen von heißen Gasen nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, dass** Rohre mit sechs Flossen miteinander verschweißt werden und eine Flossenwand bilden, bei der jeweils vier Flossen pro Rohr in den Gasraum hineinragen und die anderen beiden miteinander verschweißt sind, dass weiterhin die mit Kollektoren versehenen Flossenwände wechselseitig so übereinander gestapelt werden zu einem Bündel, das sich Gaskanäle von dreieckiger oder sechseckiger Querschnittsform bilden, in denen das heiße Gas strömt und seine Wärme über die begrenzenden Flossen und Rohrwände an das auf der Innenseite der Rohre strömende Wasser/Dampfgemisch abgibt.
7. Verfahren und Vorrichtung zum Abkühlen von heißen Gasen nach Anspruch 1 bis 6, **gekennzeichnet dadurch, dass** die beschriebene Konstruktion wasserseitig sowohl im Naturumlauf als auch im Zwangsumlauf mit Pumpen oder im assistierten Umlauf betrieben werden kann.
8. Verfahren und Vorrichtung zum Abkühlen von heißen Gasen nach Anspruch 1 bis 6, **gekennzeichnet dadurch, dass** die beschriebene Konstruktion vertikal oder horizontal betrieben werden kann, wobei die Frischwassereintrittskollektoren für den Wassenumlauf immer unten angeordnet sind, und die Dampfaustrittskollektoren oben angeordnet sind, sodass eine natürliche Zirkulation des verdampfenden Fluids unterstützt wird.

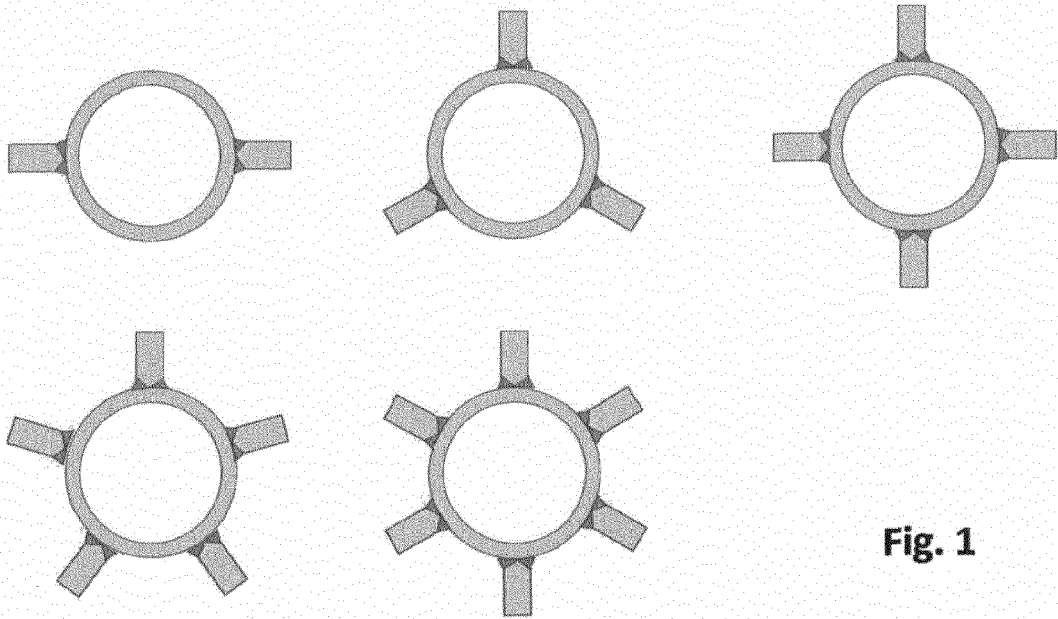


Fig. 1

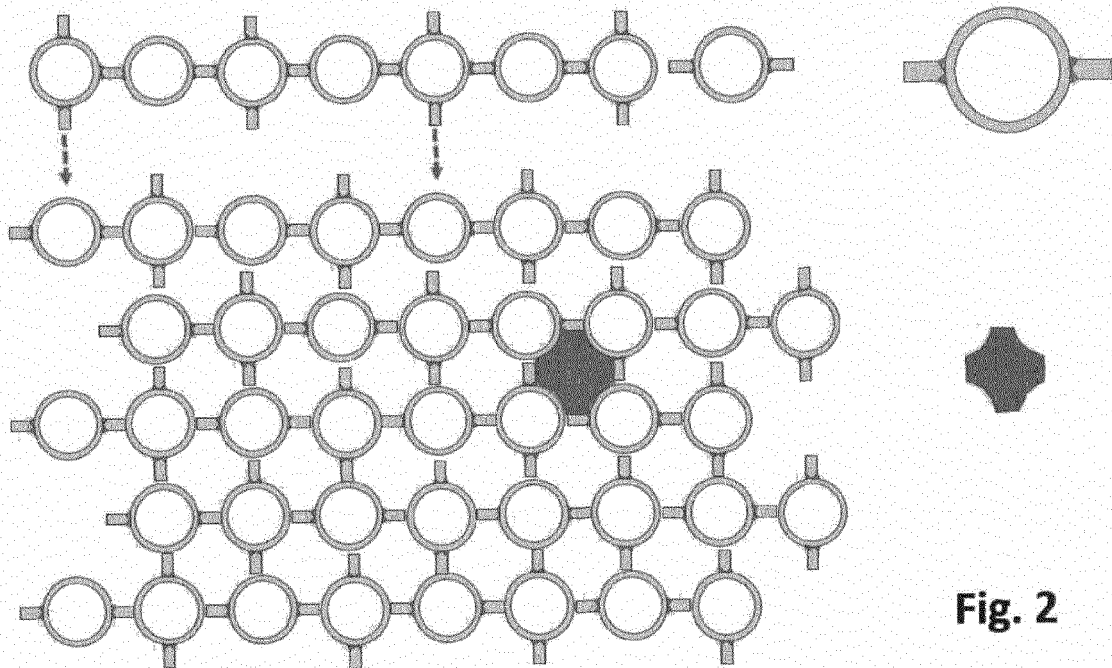


Fig. 2

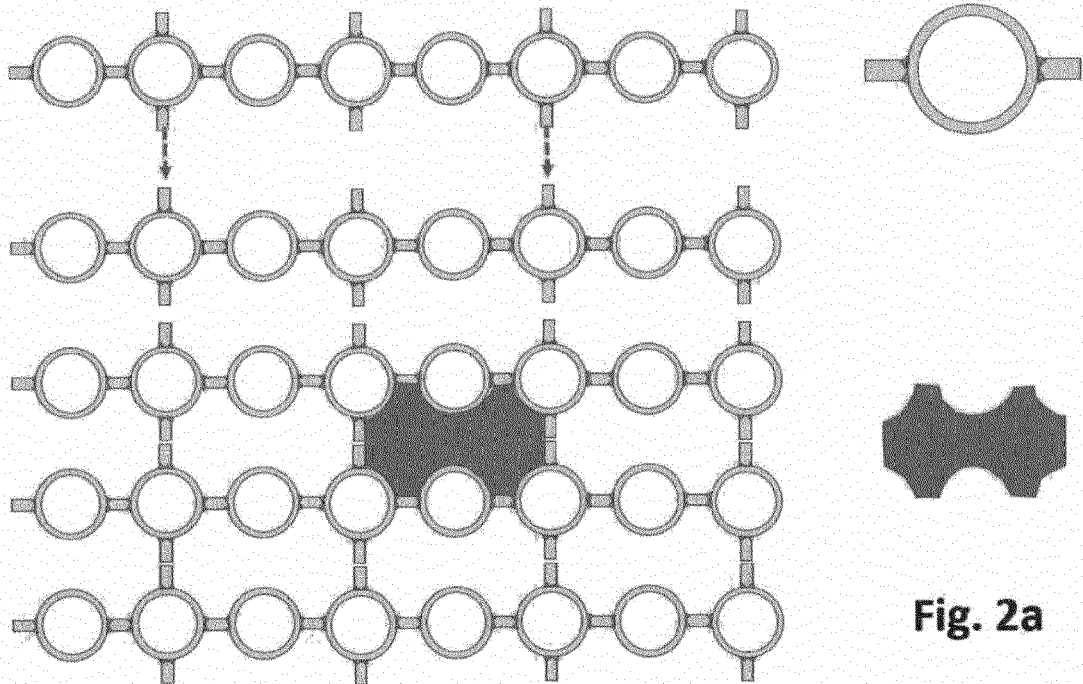


Fig. 2a

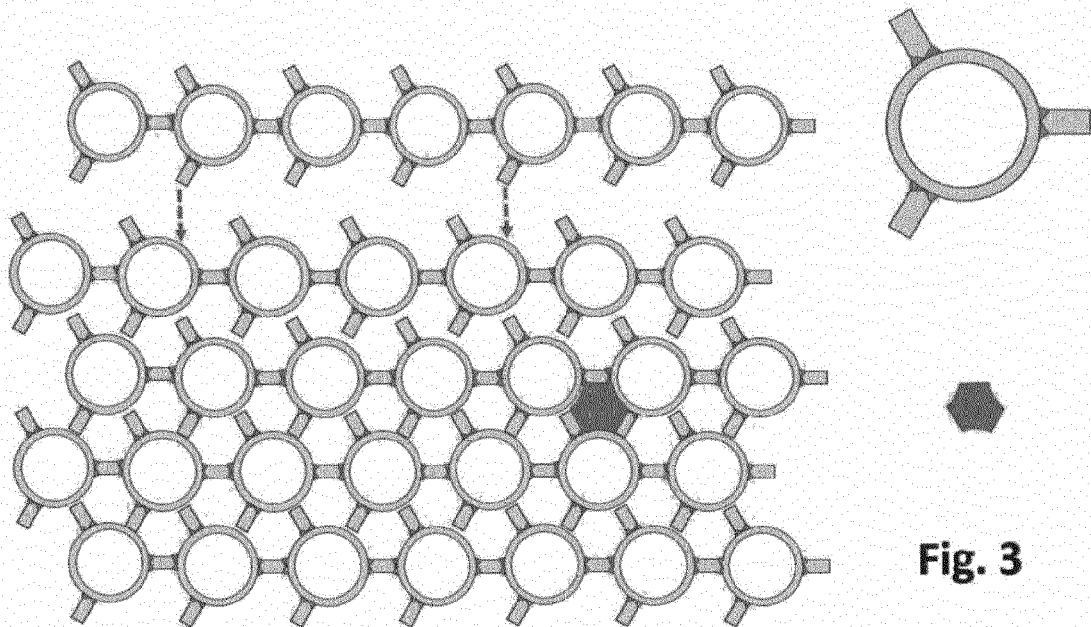


Fig. 3

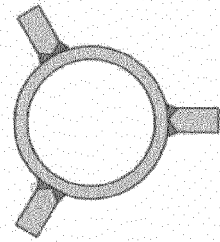
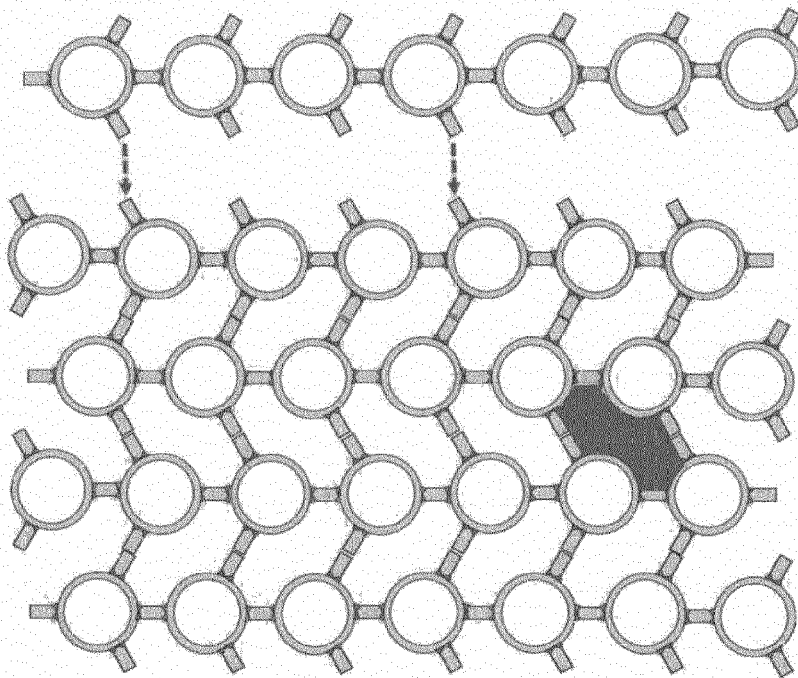


Fig. 3a

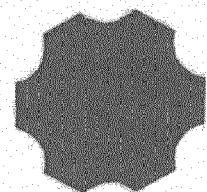
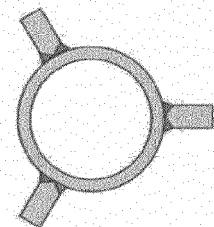
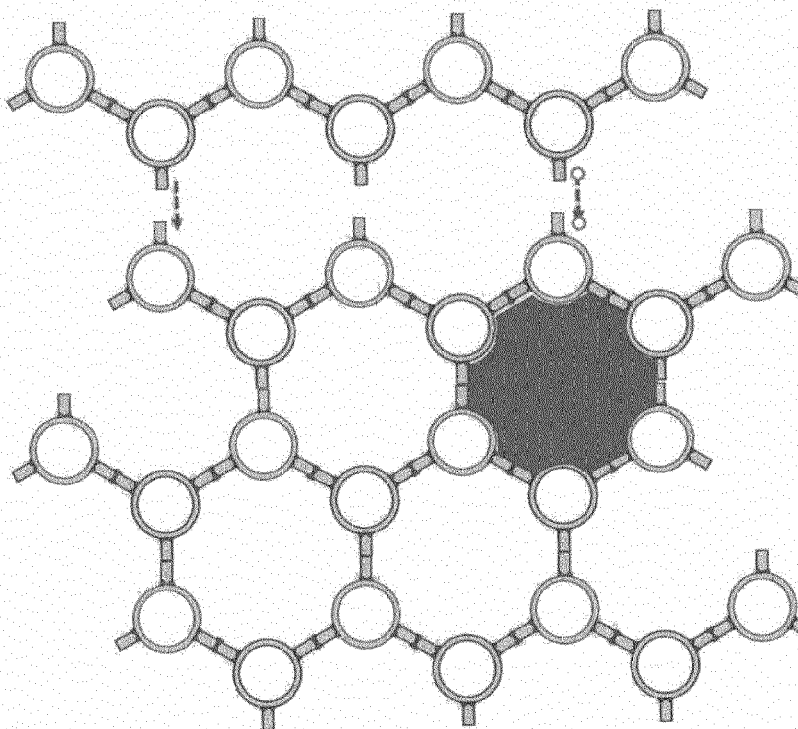
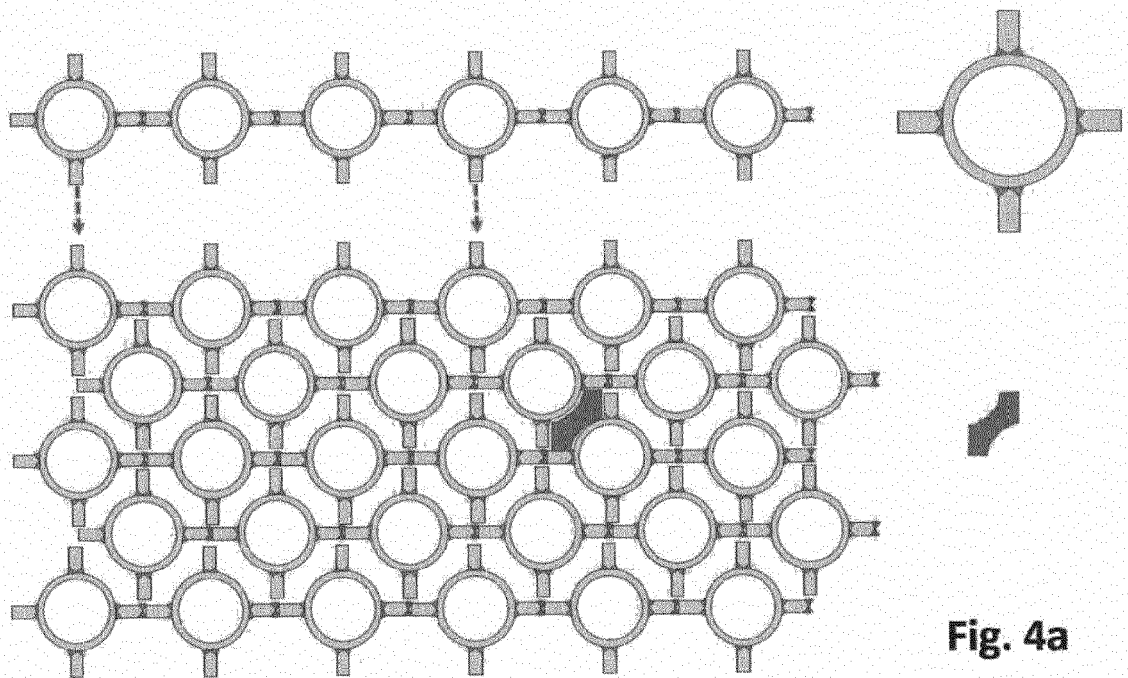
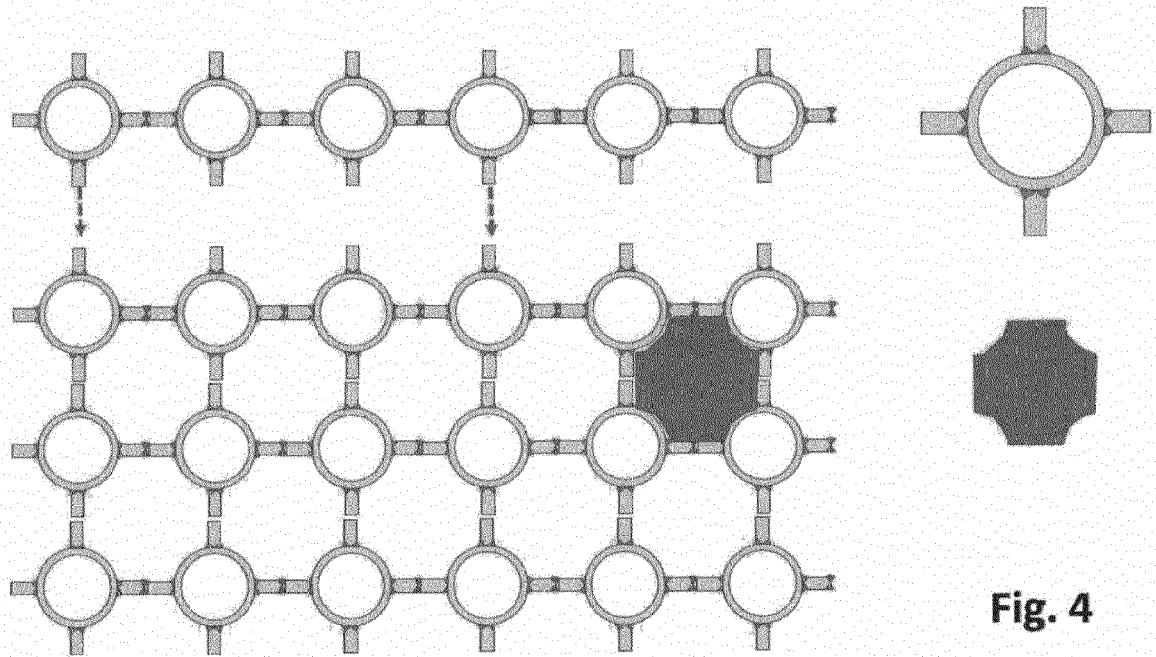


Fig. 3b



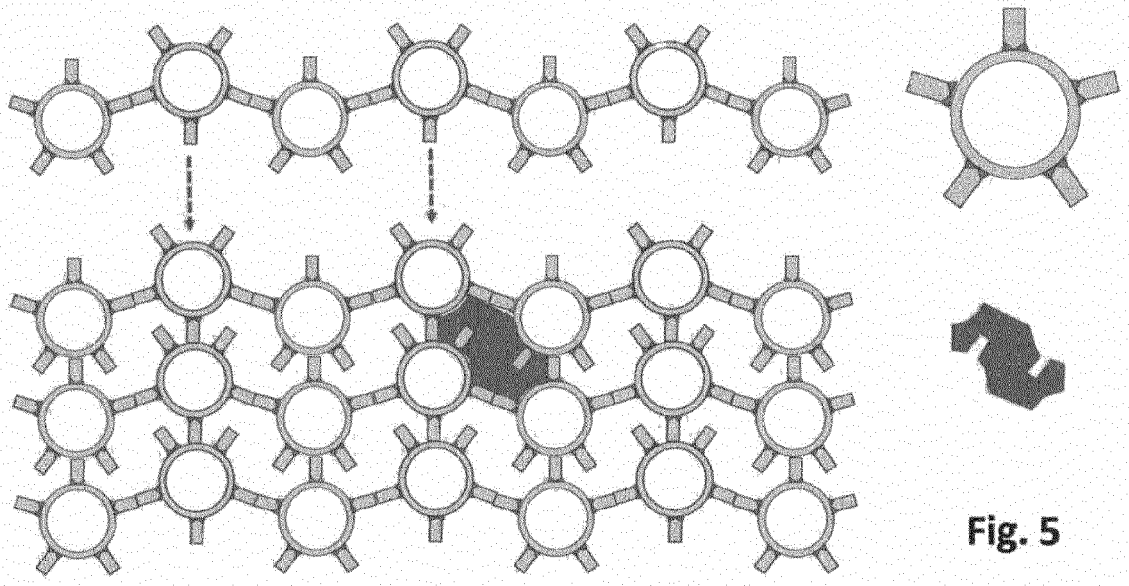


Fig. 5

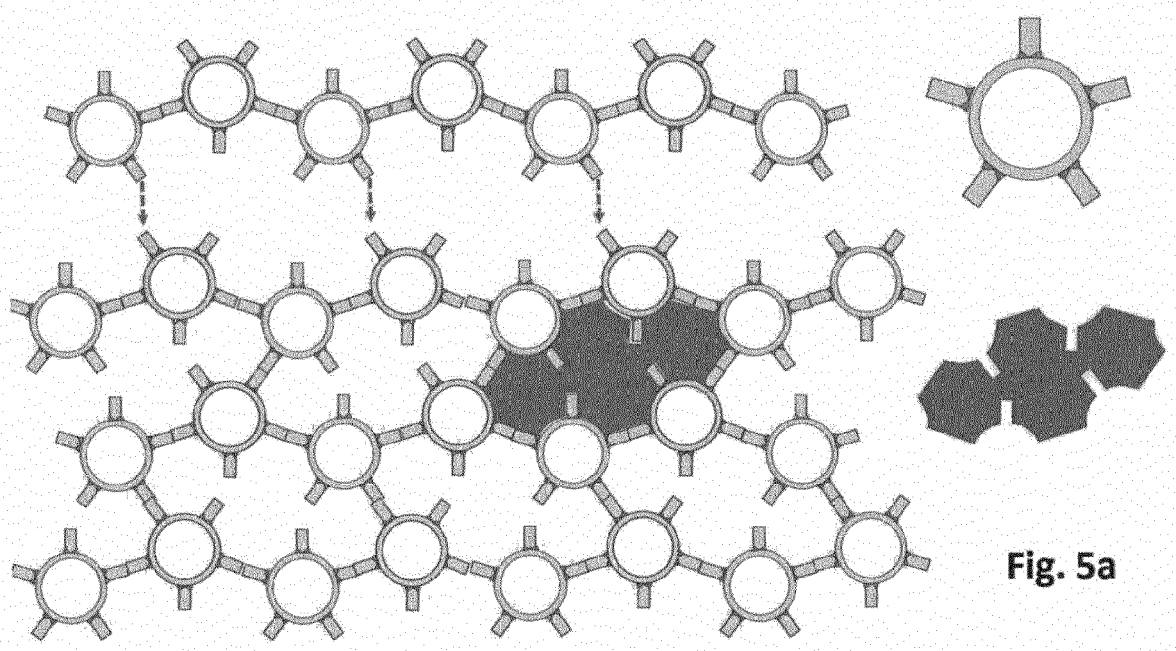
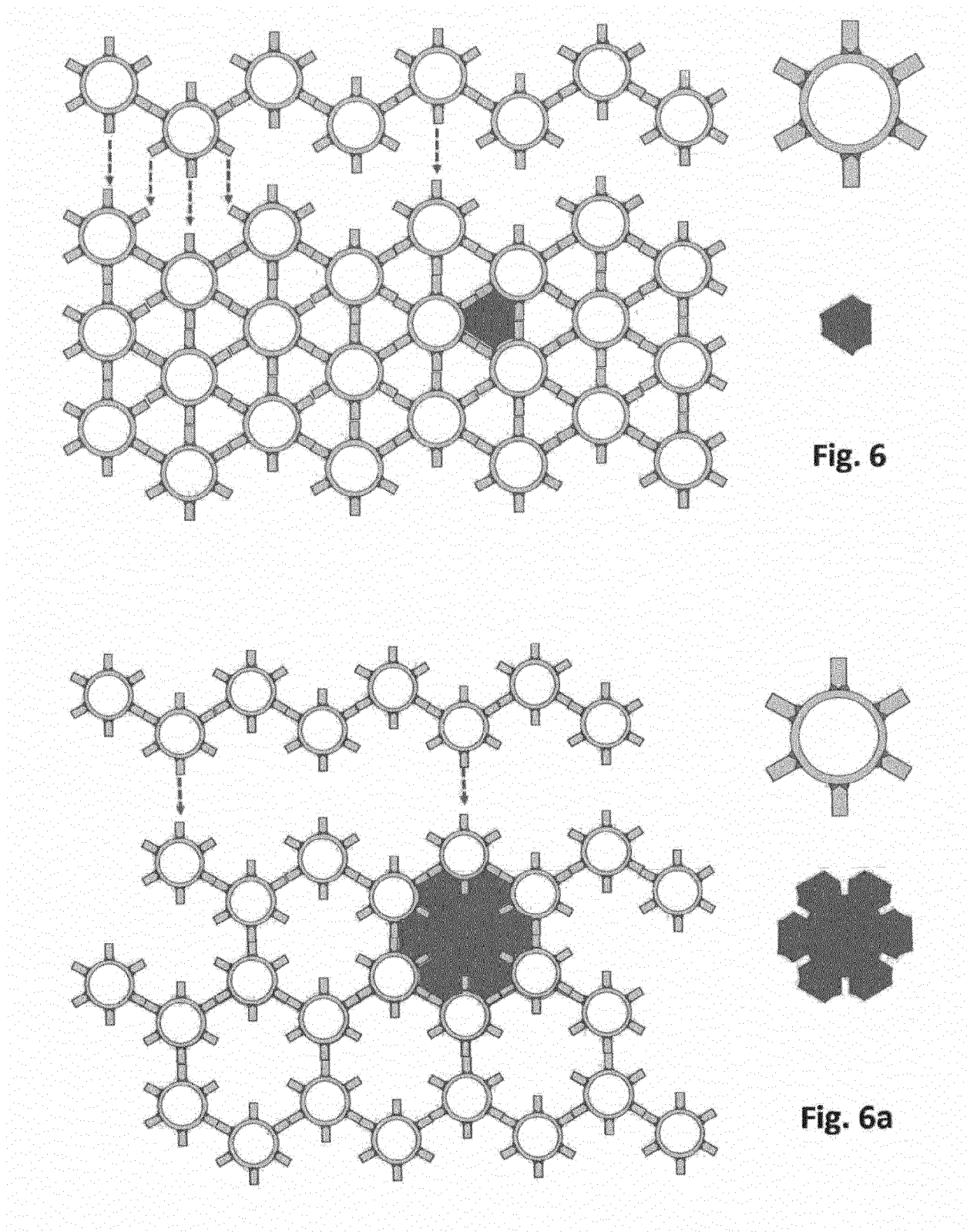


Fig. 5a





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 00 0578

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	US 3 433 298 A (VOLLHARDT FROHMUT) 18. März 1969 (1969-03-18) * das ganze Dokument *	1,2,7,8	INV. F28D7/00 F22B37/10 F28D7/16 F28F1/14 F28D21/00 F28F1/22
X	DE 15 01 641 A1 (SCHMIDT SCHE HEISSDAMPFGMBH) 21. Mai 1970 (1970-05-21) * das ganze Dokument *	1,2,7,8	
Y	-----	3-6	
Y	EP 0 155 341 A2 (MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG [DE]) 25. September 1985 (1985-09-25) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 *	3-6	
A	-----	1,2	
A	DE 15 01 640 A1 (SCHMIDT SCHE HEISSDAMPFGMBH) 6. November 1969 (1969-11-06) * das ganze Dokument *	1-8	
A	FR 1 106 016 A (ALSTHOM CGEE) 12. Dezember 1955 (1955-12-12) * Abbildungen 1-8 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F28D F22B
A	FR 3 001 254 A1 (CHAN CHUEN-YU JOHN [CN]; RAYNAL MARC [ZA]) 25. Juli 2014 (2014-07-25) * Zusammenfassung; Abbildung 7 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. Juni 2020	
		Prüfer Bloch, Gregor	
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 03.82 (P04C03)

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

EP 19 00 0578

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.

03-06-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3433298 A	18-03-1969	AT 290580 B	11-06-1971
		BE 697394 A	02-10-1967
		ES 339041 A1	16-04-1968
		FR 1569570 A	06-06-1969
		GB 1189163 A	22-04-1970
		NL 6705533 A	06-11-1967
		US 3433298 A	18-03-1969

DE 1501641 A1	21-05-1970	KEINE	

EP 0155341 A2	25-09-1985	DD 220232 A5	27-03-1985
		EP 0155341 A2	25-09-1985
		SU 1327782 A3	30-07-1987
		US 4632587 A	30-12-1986

DE 1501640 A1	06-11-1969	KEINE	

FR 1106016 A	12-12-1955	KEINE	

FR 3001254 A1	25-07-2014	FR 3001254 A1	25-07-2014
		WO 2014111577 A2	24-07-2014

EPO FORM P0461

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