

(19)



(11)

EP 4 407 083 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.07.2024 Patentblatt 2024/31

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D04B 15/56^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23153366.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D04B 15/56

(22) Anmeldetag: **26.01.2023**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Umicore AG & Co. KG**
63457 Hanau-Wolfgang (DE)

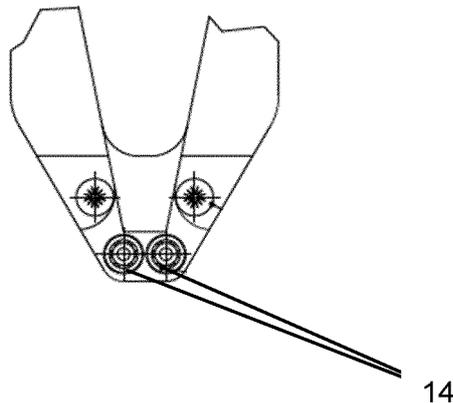
(72) Erfinder:
• **BORN, Dirk**
63505 Langenselbold (DE)
• **PRASCH, Dieter**
36396 Steinau (DE)
• **OEZTAS, Sait**
63452 Hanau (DE)

(54) **FADENFÜHRER FÜR EINE STRICKMASCHINE FÜR EDELMETALLNETZE**

(57) Die Erfindung betrifft einen Fadenführer (13) für eine Flachstrickmaschine für die Verstrickung von Edelmetalldraht, bei der der Fadenführer (13) am Ende mit

einer oder mehreren Umlenkrollen (14) ausgestattet ist, über die der Edelmetalldraht umgelenkt wird.

Abbildung 3



EP 4 407 083 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Strickmaschine für das Stricken von Edelmetallnetzen für die katalytische Oxidation von Ammoniak, insbesondere für die Oxidation zu NO, wie sie für die Salpetersäureproduktion verwendet wird.

[0002] Edelmetallkatalysierte Gasreaktionen wie die Oxidation von Ammoniak mit Luftsauerstoff in der Salpetersäureproduktion (Ostwald-Verfahren) oder die Umsetzung von Ammoniak mit Methan in Anwesenheit von Sauerstoff zu Blausäure (Andrussow-Verfahren) haben seit langem erhebliche industrielle Bedeutung erlangt, werden durch sie doch im großtechnischen Maßstab Basischemikalien für die chemische Industrie und für die Düngemittelproduktion bereitgestellt (Andreas Jess, Peter Wasserscheid: Chemical Technology; Wiley-VCH Verlag, Weinheim 2013, Kapitel 6.4.)

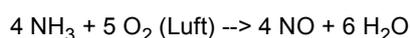
[0003] Kern dieser heterogen katalysierten Gasreaktionen sind Edelmetallkatalysatoren in Form gasdurchlässiger räumlicher Gebilde, an bzw. in denen die Reaktion abläuft. Hierbei haben sich seit geraumer Zeit Edelmetallnetze in Form von Geweben (DE4028916 C2) oder Gestriken (EP0364153 B1, DE4206199 C1) aus feinen Edelmetalldrähten durchgesetzt.

[0004] Die Katalysatornetze werden dabei üblicherweise in einem Strömungsreaktor in einer Ebene senkrecht zur Strömungsrichtung des Gasgemisches angeordnet. Auch kegelförmige Anordnungen sind bekannt. Es werden zweckmäßigerweise mehrere Edelmetallnetze hintereinander angeordnet und zu einem Netzstapel zusammengefasst.

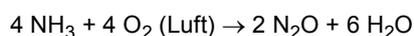
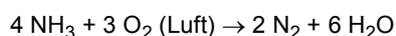
[0005] Abbildung 1 zeigt am Beispiel der katalytischen Ammoniakoxidation (Ostwald-Verfahren) schematisch den Reaktor mit dem darin verbauten Netzstapel, dessen Funktion im Folgenden beschrieben wird:

In der Reaktionszone (2) des Strömungsreaktors (1) ist in einer Ebene senkrecht zur Strömungsrichtung der Netzstapel (3), der aus mehreren hintereinander liegenden Katalysatornetzen (4) auf der Einlassseite und nachgeschalteten Trenn- und Getternetzen (5) besteht, angeordnet. Dieser Netzstapel wird durch Einklemmen in seiner Position gehalten.

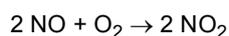
[0006] Das Reaktionsgas (Ammoniak-Luftsauerstoffgemisch mit einem Ammoniakgehalt von 9 - 13 Vol.-%) (6) durchströmt unter atmosphärischem oder erhöhtem Druck den Netzstapel (3), wobei im Eintrittsbereich die Zündung des Gasgemisches erfolgt und die Verbrennungsreaktion zu Stickstoffmonoxid (NO) und Wasser die gesamte Reaktionszone (2) erfasst:



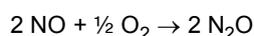
[0007] Unerwünschte Nebenreaktionen sind die Oxidation des Ammoniaks zu Stickstoff (N₂) und Lachgas (N₂O), wobei ersteres lediglich die Ausbeute an NO verringert, letzteres jedoch zudem ein starkes Treibhausgas darstellt:



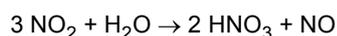
[0008] Das NO im abströmenden Reaktionsgasgemisch reagiert in der Folge mit dem überschüssigen Luftsauerstoff zu NO₂:



[0009] Eine unerwünschte Nebenreaktion hierbei ist die Bildung von Lachgas:



[0010] Das NO₂ reagiert wiederum in einer nachgeschalteten Absorption mit Wasser zu Salpetersäure, welche etwa der Düngemittelproduktion zugeführt wird:



[0011] Für die Herstellung der Edelmetallnetze werden Edelmetalldrähte aus Platin, Rhodium oder aus Legierungen dieser Metalle mit anderen Edel- oder Unedelmetallen verwendet. Typisch sind hierbei Platin-Rhodium- oder Platin-Palladium-Rhodium-Legierungen mit 88 bis 97 Gew.-% Platin. Platin ist erforderlich, um einen möglichst hohen Ammoniak-Umsatz zu erzielen, Rhodium verbessert die Selektivität zu NO, reduziert dadurch die Emission von Lachgas, und erhöht die mechanische Festigkeit [G. R. Maxwell: "Synthetic Nitrogen Products - A Practical Guide to the Products and Processes", Springer Science + Business Media, Inc. 2005, Seite 220]. Palladium wiederum wird verwendet, um, abhängig von den Edelmetallpreisen, die Edelmetallkosten durch Ersatz von Platin zu senken.

[0012] Für das Stricken von Edelmetallnetzen werden Flachstrickmaschinen verwendet. Der Aufbau der Flachstrickmaschine wird in Abbildung 2 verdeutlicht. Die Flachstrickmaschine besitzt ein vorderes (8) und ein hinteres Nadelbett

(9), in welche die Zungennadeln (10) verbaut sind. Der Faden bzw. der Edelmetalldraht wird durch einen Fadenführer (13) zugeführt. Im Folgenden beschränkt sich die Beschreibung auf das Verstricken von Edelmetalldraht.

[0013] Werden mehrere Fadenführer verwendet, so lassen sich auch synchron mehrere Edelmetalldrähte verstricken. Die Zungennadeln durchlaufen je nach Programmierung der Maschine unterschiedliche Stellungen. Die Programmierung gibt demnach die Struktur des Gestricks über die Bewegung der Zungennadeln vor. Eine Besonderheit der Flachstrickmaschine gegenüber anderen gewebebildenden Maschinen ist, dass man synchron auf dem vorderen als auch auf dem hinteren Nadelbett unabhängig voneinander Gestricke bilden kann (Einbettware). Darüber hinaus können Abstandsgestricke (Zweibettware) gebildet werden, bei denen der Edelmetalldraht im Wechsel vorne und hinten Maschen oder Fang bildet (EP1358010 B2). Das Gestrick wird nach unten zwischen den beiden Nadelbetten abgestrickt (11). Dies geschieht durch sukzessives Abschlagen der einzelnen geformten Maschen über die Abschlagsstellung und Abschlagstegkante (12).

[0014] Gestricke Edelmetallnetze besitzen gegenüber gewebten Edelmetallnetzen eine Reihe von Vorteilen, weswegen sie heute im industriellen Einsatz bevorzugt werden. Zum einen bietet die Stricktechnik die Möglichkeit einer hohen Flexibilität in Hinblick auf Strickmuster, verwendete Edelmetalldrahtstärken und resultierendes Flächengewicht. Zum anderen lassen sich die Edelmetallgestricke ökonomischer herstellen, da bei der Stricktechnik kürzere Rüstzeiten als bei der Webtechnik anfallen. Dies bedingt insbesondere eine erheblich reduzierte Edelmetallbindung in der Produktion.

[0015] Auf Flachstrickmaschinen können Edelmetallnetze beliebiger Länge hergestellt werden. Die minimale Maschenweite, also die Dichte des Gestricks, ist jedoch durch die maximale Anzahl an Zungennadeln pro gegebener Breite begrenzt.

[0016] Im Folgenden werden die wesentlichen Begriffe definiert:

Als *Edelmetall* sollen Gold, Silber, sowie die Platinmetalle (Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt) gelten.

[0017] Als *Katalysatornetze* werden die Netze bezeichnet, deren katalytische Aktivität für die Umsetzung von Ammoniak mit Sauerstoff genutzt wird.

[0018] Als *Getternetze* werden die Netze bezeichnet, die im Reaktionsgasfluß ausgangsseitig zu den Katalysatornetzen eingebaut sind, um volatiles Platinoxid zwecks Recycling durch Legierungsbildung mit dem Palladium der Getternetze einzufangen und damit den Platinverlust zu minimieren.

[0019] Als *Edelmetallnetze* wird die Gesamtheit der Katalysator- und Getternetze bezeichnet.

[0020] Als *Trennnetze* werden Netze aus hochtemperaturstabilem Stahl bezeichnet, welche zwischen den Edelmetallnetzen verbaut werden, um ein Zusammensintern der Edelmetallnetze zu verhindern.

[0021] Der *Netzstapel* besteht aus den Katalysatornetzen auf der Einlaßseite des Netzstapels, und optional den Getternetzen auf der Auslaßseite des Netzstapels, sowie den Trennnetzen, die ggf. zwischen den Edelmetallnetzen verbaut werden.

[0022] Als *Strömungsreaktor* wird der Reaktor bezeichnet, der dafür sorgt, dass das Reaktionsgas über den in ihm verbauten Netzstapel geleitet wird.

[0023] Über die *Zungennadeln* wird der Strickprozeß durchgeführt. Für jedes Maschenstäbchen eines Gestricks wird eine Zungennadel benötigt.

[0024] Über den *Fadenführer* wird der Edelmetalldraht den Zungennadeln zugeführt. Dabei ist eine genaue Positionierung wichtig, damit die Zungennadeln den Edelmetalldraht greifen können und kein Einlegefehler entsteht, der einen Strickfehler im Produkt zur Folge hätte.

[0025] Nadelbett, Einbettware, Zweibettware, Polfaden: Das *Nadelbett* ist das Element der Flachstrickmaschine, über das die Zungennadeln geführt werden. Die Flachstrickmaschine verfügt üblicherweise über ein vorderes und ein hinteres Nadelbett, auf welchem jeweils ein Gestrick gestrickt werden kann (*Einbettware*). Werden diese beiden Gestricke während des Strickvorgangs über *Polfäden* zusammengestrickt, ist das neu entstehende Gestrick eine *Zweibettware*.

[0026] Ein *Henkel* entsteht durch eine Verbindung von zwei Schleifen. *Fang* ist ein Henkel, der bei einer R/R-Bindung von einem Nadelbett zum gegenüberliegenden Nadelbett eingelegt wird. Die Begriffe 'Henkel', 'Schleife' und 'R/R-Bindung' sind dem Fachmann bekannt.

[0027] *Maschenreihe und -stäbchen*: Die nacheinander durch den gleichen Edelmetalldraht gebildeten Maschen werden in ihrer Gesamtheit als *Maschenreihe* bezeichnet. Die parallel verlaufenden Maschenreihen werden durch Verschlingung der Maschen eines *Maschenstäbchens* zusammengehalten.

[0028] Während des Strickvorgangs wird der Edelmetalldraht durch Biegebeanspruchung und Reibung belastet. Insbesondere der Fadenführer (13), welcher den Edelmetalldraht in der richtigen Position den Zungennadeln (10) zuzuführen hat, stellt eine Belastung für den Edelmetalldraht dar, da der Edelmetalldraht am Drahtauslaß über eine Öse um ca. 90° umgelenkt wird und dabei mit hoher Geschwindigkeit über die Ösenkante läuft. Dies führt zur Verletzung der Edelmetalldrahtoberfläche und evtl. sogar bis zum Edelmetalldrahtabriss, und zum Verschleiß der Fadenführeröse. Zudem ist Edelmetalldraht aufgrund seiner Biegesteifigkeit schwieriger in der Position zu halten als ein Textilfaden, so daß Einlegefehler im Maschenbildungsprozess des Strickens die Folge sein können.

[0029] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist deshalb, den Verschleiß des Edelmetalldrahtes und des Fadenführers zu reduzieren und die Positionierung des Edelmetalldrahtes für das Ergreifen durch die Zungennadeln zu ver-

bessern. Im Folgenden wird deshalb immer als Ausgangsmaterial Edelmetalldraht genannt. Dabei können, falls erforderlich, ebenfalls Stahldraht oder Garn verstrickt werden.

[0030] Die Aufgabe wird gelöst durch einen Fadenführer für eine Flachstrickmaschine für die Verstrickung von Edelmetalldraht, bei der der Fadenführer am Drahtauslaß mit einer oder mehreren Umlenkrollen ausgestattet ist, über die der Edelmetalldraht umgelenkt wird.

[0031] Abbildung 3 zeigt ein Beispiel eines erfindungsgemäßen Fadenführers. Deutlich sind die Umlenkrollen (14) zu erkennen.

[0032] Eine Umlenkrolle besteht aus einem Rad, das möglichst reibungsarm auf einer Achse gelagert ist, und über welches ein Edelmetalldraht geführt wird. Dadurch wird die Reibung zwischen dem Edelmetalldraht und der Umlenkrolle minimiert, wodurch der Verschleiß des Edelmetalldrahtes minimiert und damit die Gefahr eines Drahtabrisses reduziert wird.

[0033] Der Fadenführer wird oberhalb der Zungennadeln hin und her bewegt, so daß sich die Austrittsrichtung des Edelmetalldrahtes jeweils am Ende des verwendeten Strickbetts um 180° ändert. Bevorzugt ist der Fadenführer am Ende mit zwei Umlenkrollen ausgestattet, deren Achsen parallel verlaufen, wobei der Edelmetalldrahtaustritt aus dem Fadenführer zwischen den Umlenkrollen erfolgt. Somit wird in beiden Bewegungsrichtungen der Edelmetalldraht über eine Umlenkrolle geführt, ohne daß der Fadenführer gedreht werden muß.

[0034] Die Umlenkrolle sollte sich möglichst leicht und schnell drehen können, um die Reibung zwischen dem Edelmetalldraht und der Umlenkrolle möglichst gering zu halten. Eine Variante des Fadenführers ist deshalb mit Umlenkrollen mit Gleitlagerbuchsen ausgestattet. Als Gleitlagerbuchsenmaterial ist Teflon oder Bronze geeignet, da diese reibungsarm laufen und eine lange Lebensdauer ermöglichen. Gleitlager haben gegenüber Wälzlager den Vorteil, daß sie wenig empfindlich gegen Stöße und Erschütterungen und wenig verschmutzungsempfindlich sind. Zudem ist ihre Bauweise sehr einfach.

[0035] Bevorzugt werden die Umlenkrollen jedoch mit Wälzlager ausgestattet, da diese zwar technisch aufwendiger sind, jedoch die Reibung zwischen dem Edelmetalldraht und der Umlenkrolle weiter reduzieren können. Besonders bevorzugt sind Kugellager, da diese die Lager in Axialrichtung stabil halten und auch die aufgrund der Axialkräfte, die auf die Umlenkrolle wirken, erzeugte Reibung reduzieren können.

[0036] Als Wälzlagermaterial ist Stahl besonders geeignet, da er widerstandsfähig gegen Verschleiß ist. Aus dem gleichen Grund ist Stahl auch für die Umlenkrolle sehr geeignet. In dem Fall kann die Umlenkrolle gleichzeitig der Außenring des Wälzlagers sein.

[0037] Bevorzugt ist die Umlenkrolle oder die Umlenkrollen Führungsrollen, welche mittig in Ihrer äußeren Lauffläche über eine radial umlaufende Nut verfügen, welche das Abrutschen des Drahtes oder Fadens von der Rolle verhindert. Ein Abrutschen des Drahtes macht eine Unterbrechung des Strickprozesses erforderlich und ist auf jeden Fall zu vermeiden. Bevorzugt weist diese Nut eine Breite von 0,2 bis 2 mm auf.

[0038] Bevorzugt hat die Nut einen runden Querschnitt mit einem Radius der Krümmung dieses Querschnitts größer als die Nutbreite. Hierdurch wird die Verletzung der Drahtoberfläche durch die beidseitig zu der Nut verlaufenden Kanten vermieden, wodurch einem potentiellen Drahtabriß vorgebeugt wird.

[0039] Bestandteil der Erfindung ist ebenfalls eine Flachstrickmaschine für die Verstrickung von Edelmetalldraht, wobei der erfindungsgemäße Fadenführer Verwendung findet und derart in der Flachbettstrickmaschine verbaut ist, daß die Achsen der Umlenkrollen im rechten Winkel zur Bewegungsebene des Fadenführers angeordnet sind. Dadurch wird sichergestellt, daß der Edelmetalldraht stets im rechten Winkel zur Achse der Umlenkrolle verläuft und durch diese Anordnung die Reibung des Edelmetalldrahtes mit der Umlenkrolle sowie die Gefahr des Abrutschens von der Umlenkrolle minimiert wird.

Legende:

[0040]

- 1 Strömungsreaktor
- 2 Reaktionszone
- 3 Netzstapel
- 4 Katalysatornetze
- 5 Getternetze
- 6 Reaktionsgas
- 7 Produkte
- 8 vorderes Nadelbett
- 9 hinteres Nadelbett
- 10 Zungennadeln
- 11 abgestricktes Produkt

- 12 Abschlagstegkante
- 13 Fadenführer
- 14 Umlenkrollen
- 15 Nut
- 5 16 Radius der Krümmung der Nut

Patentansprüche

- 10 1. Fadenführer (13) für eine Flachstrickmaschine für die Verstrickung von Edelmetalldraht, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fadenführer am Drahtauslaß mit mindestens einer Umlenkrolle (14) ausgestattet ist, über die der Edelmetalldraht umgelenkt wird.
- 15 2. Fadenführer gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fadenführer (13) am Ende mit zwei Umlenkrollen (14) ausgestattet ist, welche mittig in der gleichen Ebene angeordnet sind und deren Achsen senkrecht zu dieser Ebene und parallel zueinander verlaufen, so daß der Edelmetalldrahtaustritt aus dem Fadenführer zwischen den Umlenkrollen erfolgt.
- 20 3. Fadenführer gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umlenkrolle oder die Umlenkrollen mit Gleitlagern ausgestattet sind.
- 25 4. Fadenführer gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umlenkrolle mit Teflon- oder Bronzebuchsen als Gleitlager ausgestattet ist.
- 30 5. Fadenführer gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umlenkrolle oder die Umlenkrollen mit Wälzlagern ausgestattet sind.
- 35 6. Fadenführer gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** es sich bei dem oder den Wälzlagern um Kugellager handelt.
- 40 7. Fadenführer gemäß Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das oder die Wälzlager aus Stahl sind.
- 45 8. Fadenführer gemäß einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umlenkrolle aus Stahl ist.
- 50 9. Fadenführer gemäß einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umlenkrolle der Außenring für das Wälzlager ist.
- 55 10. Fadenführer gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umlenkrolle oder die Umlenkrollen Führungsrollen sind, welche mittig in Ihrer äußeren Lauffläche über eine radial umlaufende Nut (15) verfügen, welche das Abrutschen des Drahtes, Edelmetalldrahtes oder Fadens von der Rolle verhindert.
- 11. Fadenführer gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Nut (15) eine Breite von 0,2 bis 2 mm aufweist.
- 12. Fadenführer gemäß Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Nut (15) einen runden Querschnitt hat und der Radius der Krümmung (16) dieses Querschnitts größer ist als die Nutbreite
- 13. Flachstrickmaschine für die Verstrickung von Edelmetalldraht, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Fadenführer (13) gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12 verwendet wird, der derart in der Flachstrickmaschine verbaut ist, daß die Achsen der Umlenkrollen rechtwinklig zur Bewegungsebene des Fadenführers angeordnet sind.

Abbildung 1

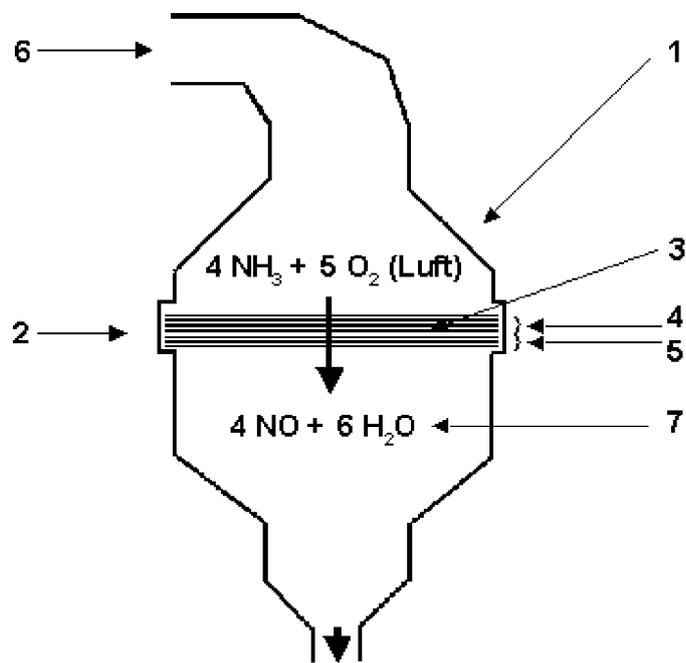


Abbildung 2

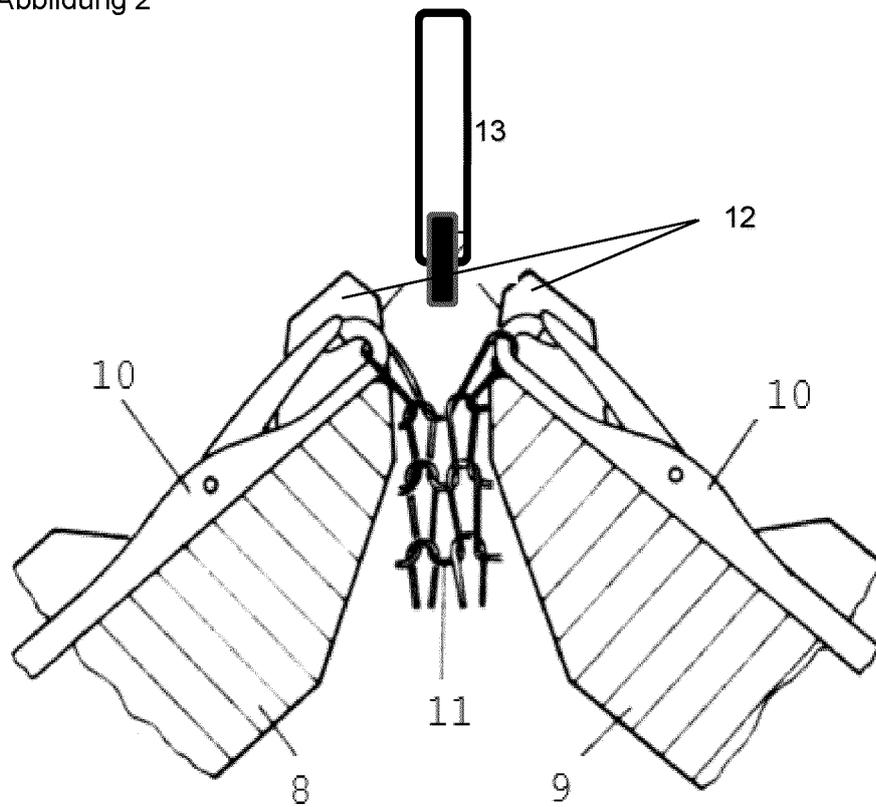


Abbildung 3

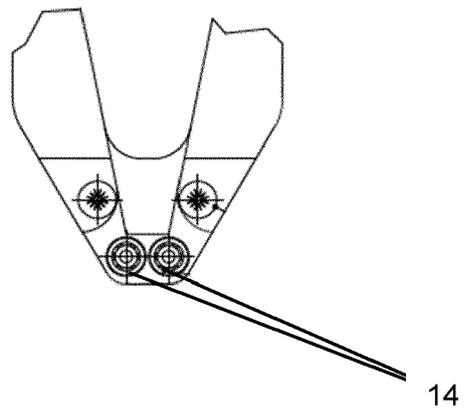
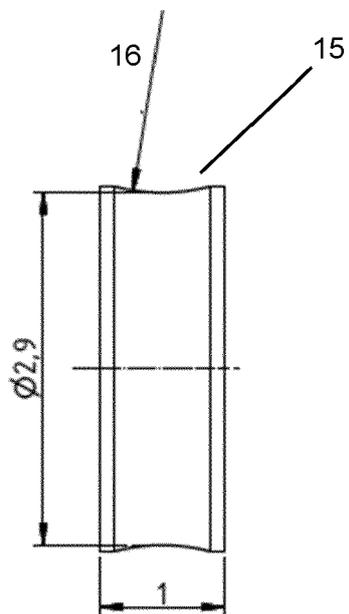


Abbildung 4:





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 23 15 3366

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 196 42 051 A1 (DU PONT [US]) 17. April 1997 (1997-04-17)	1-4, 7, 8, 10-13	INV. D04B15/56
Y	* Abbildungen 1,3-9 *	5, 6, 9	

A	DE 12 36 712 B (SCOTT & WILLIAMS INC) 16. März 1967 (1967-03-16)	1-13	
* Abbildungen 1-6 *			

A	DE 74 03 104 U (SKF KUGELLAGERFABRIKEN GMBH) 14. Juli 1977 (1977-07-14)	1-13	
* Seite 1, Zeilen 1-3; Abbildungen 1-3 *			
* Seite 3, Zeilen 4-21 *			

Y	DE 295 15 458 U1 (PALITEX PROJECT CO GMBH [DE]) 6. Februar 1997 (1997-02-06)	5, 6, 9	
A	* Seite 2, Zeilen 1-15; Abbildung 1 *	1-4, 7, 8, 10-13	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. April 2023	Prüfer Kirner, Katharina
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 23 15 3366

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.

12-04-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19642051	A1	17-04-1997	AR 003865 A1 09-09-1998
			AU 705211 B2 20-05-1999
			AU 7513996 A 30-04-1997
			BR 9611083 A 13-07-1999
			CA 2187575 A1 13-04-1997
			CA 2234675 A1 17-04-1997
			CN 1199434 A 18-11-1998
			DE 19642051 A1 17-04-1997
			DE 69625606 T2 13-11-2003
			DK 0854947 T3 24-02-2003
			EP 0854947 A1 29-07-1998
			ES 2187680 T3 16-06-2003
			FR 2739875 A1 18-04-1997
			GB 2306175 A 30-04-1997
			HK 1003720 A1 06-11-1998
			IL 124056 A 31-10-2001
			IT MI962096 A1 10-04-1998
			JP H09176940 A 08-07-1997
			JP 2000500827 A 25-01-2000
			KR 970070276 A 07-11-1997
KR 19990064193 A 26-07-1999			
OA 10679 A 20-11-2002			
PT 854947 E 31-03-2003			
TW 374807 B 21-11-1999			
US 5931023 A 03-08-1999			
UY 24347 A1 05-04-1997			
WO 9713904 A1 17-04-1997			
WO 9713905 A1 17-04-1997			
DE 1236712	B	16-03-1967	BE 612808 A 18-07-1962
			DE 1236712 B 16-03-1967
			ES 274011 A1 16-03-1962
			FR 1312395 A 14-12-1962
			GB 940727 A 30-10-1963
			US 3080741 A 12-03-1963
DE 7403104	U	14-07-1977	KEINE
DE 29515458	U1	06-02-1997	KEINE

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 4028916 C2 [0003]
- EP 0364153 B1 [0003]
- DE 4206199 C1 [0003]
- EP 1358010 B2 [0013]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **ANDREAS JESS ; PETER WASSERSCHIED.** Chemical Technology. Wiley-VCH Verlag, 2013 [0002]
- **G. R. MAXWELL.** Synthetic Nitrogen Products - A Practical Guide to the Products and Processes. Springer Science + Business Media, Inc, 2005, 220 [0011]