



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.03.2012 Patentblatt 2012/11

(51) Int Cl.:
F22B 37/10 ^(2006.01) **F28F 19/06** ^(2006.01)
F28F 21/08 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10177863.7**

(22) Anmeldetag: **21.09.2010**

(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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Mensing, Dominik**
48712 Gescher (DE)
• **Natanski, Uwe**
47608 Geldern (DE)

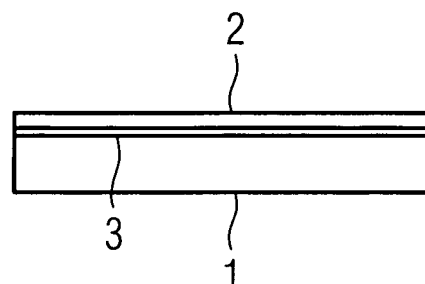
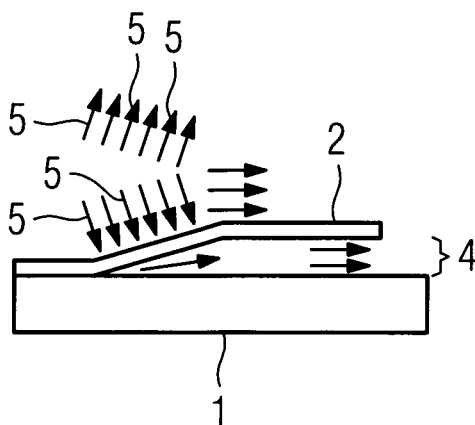
(30) Priorität: **09.09.2010 EP 10175962**

(54) **Verfahren zur Herstellung von Kondensator- oder Wärmetauscherrohrböden/-rohrplatten**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Kondensator- oder Wärmetauscherrohren, wo-

bei ein Grundwerkstoff (1) per Klebung mit einem Aufschlagwerkstoff (2) verbunden wird.

FIG 1
(Stand der Technik)



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Kondensator- oder Verfahren zur Herstellung von Kondensator- oder Wärmetauscherrohrböden/-rohrplatten, wobei ein Grundwerkstoff verwendet wird, der mit einem Auflagewerkstoff verbunden wird.

[0002] In Dampfkraftwerken bzw. in Gas- und Dampfturbinenkraftwerken wird in einem Kreislauf Wasser zu Dampf erhitzt und nach einem thermodynamischen Entspannungsprozess wieder zu Wasser umgewandelt. Die Umwandlung des Dampfes in Wasser geschieht an Wärmetauscherrohren bzw. an Kondensatorrohren. Diese Kondensator- bzw. Wärmetauscherrohrböden/-rohrplatten werden in der Regel mit aggressiven und korrosiven Kühlmedien wie z. B. Salz-, Fluss- oder Brackwasser beaufschlagt. Es besteht hierbei die Gefahr, dass die Kondensator- oder Wärmetauscherrohrböden/-rohrplatten durch die aggressiven bzw. korrosiven Kühlmedien angegriffen und beschädigt werden.

[0003] Die Kondensator- oder Wärmetauscherrohrböden/-rohrplatten werden deswegen mit einem ausreichenden Korrosionsschutz gegen diese Kühlmedien versehen, was dadurch geschieht, dass Bleche, die als Rohrboden bzw. Rohrplatte eingesetzt werden, mit einem Auflagewerkstoff aus Titan bzw. aus austenitischen Werkstoffen plattiert wird, wobei der Auflagewerkstoff den angemessenen Korrosionsschutz bildet.

[0004] Der Auflagewerkstoff muss eine ausreichende Haftung mit dem Grundwerkstoff aufweisen. Des Weiteren sollte eine schnelle und zügige Herstellung der Rohre möglich sein.

[0005] Es ist bekannt, den Auflagewerkstoff mit dem Grundwerkstoff mittels einer Sprengung zu verbinden. Allerdings werden bei dieser Sprengplattierung die Grundwerkstoffe und die Auflagewerkstoffe mechanisch stark beansprucht. Es ist durchaus möglich, dass der Grundwerkstoff, der z. B. aus einem Blech besteht, stark deformiert werden kann. Nach der Sprengplattierung erfolgt in der Regel ein aufwändiges Richten und Reinigen der Bleche. Nach diesem Verfahrensschritt erfolgt häufig eine zerstörende oder zerstörungsfreie Prüfung des hergestellten Werkstoffes.

[0006] Die Herstellungskosten solcher Bauteile sind aufgrund des aufwändigen Herstellungsverfahrens vergleichsweise hoch.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, ein kostengünstiges Herstellungsverfahren anzugeben.

[0008] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zur Herstellung von Kondensator- oder Wärmetauscherrohrböden/-rohrplatten, wobei ein Grundwerkstoff verwendet wird, der mit einem Auflagewerkstoff verbunden wird, wobei der Auflagewerkstoff mit einem Kleber auf dem Grundwerkstoff verklebt wird.

[0009] Die Erfindung geht somit von dem Gedanken aus, nicht mehr die aufwändige Sprengplattierung zu verwenden, sondern den Auflagewerkstoff mit Hilfe von geeigneten Klebern auf den Grundwerkstoff zu kleben. Eine

Sprengplattierung würde somit gänzlich entfallen. Durch die Klebung würden sich dadurch Kostenvorteile von über 50% ergeben. Ein weiterer Vorteil des Klebverfahrens gegenüber der Sprengplattierung liegt darin, dass kürzere Fertigungszeiten möglich sind, da die aufwändigen Maßnahmen für die Sprengplattierung entfallen. Des Weiteren sind geringere Sicherheitsrisiken beim Kleben vorhanden im Vergleich zu den hohen Sicherheitsrisiken beim Umgang mit Sprengstoffen.

[0010] Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0011] So ist es vorteilhaft, die Fügeteile bis zur Aushärtung durch Fixierung gegen Verschieben zu sichern. Erfindungsgemäß wird somit vorgeschlagen, nach dem Aufbringen des Klebers den Grundwerkstoff gegenüber dem Auflagewerkstoff zu verschieben, um dadurch eine optimale Ausrichtung des Auflagewerkstoffs gegenüber dem Grundwerkstoff zu haben. Anschließend wird der Auflagewerkstoff gegenüber dem Grundwerkstoff fixiert.

[0012] Vorteilhafterweise wird der Kleber mit einem Pinsel, einer Rolle oder einem Spachtel aufgetragen. In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung wird der Kleber einseitig entweder nur auf dem Grundwerkstoff oder nur auf dem Auflagewerkstoff aufgebracht. Dadurch ist eine vergleichsweise schnelle Fertigung möglich, da der Kleber lediglich nur auf einer Seite aufgebracht werden muss.

[0013] Vorteilhafterweise wird ein Kleber auf Basis von Epoxidharz verwendet. Messungen und Versuche haben gezeigt, dass eine optimale Verbindung zwischen dem Grundwerkstoff und dem Auflagewerkstoff möglich ist durch die Verwendung von Epoxidharz als Klebstoff.

[0014] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung wird als Grundwerkstoff Blech und als Auflagewerkstoff Titan oder ein austenitischer Werkstoff verwendet. Gerade diese Kombination führt zu einem hervorragenden Schutz gegenüber Korrosion beim Einsatz in aggressiven bzw. korrosiven Kühlmedien.

[0015] Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Vergleich zwischen dem herkömmlichen Sprengplattierungsverfahren und dem erfindungsgemäßen Klebverfahren;

Figur 2 eine Querschnittsansicht.

[0016] In der Figur 1 wird zunächst ein Grundwerkstoff 1 angeordnet und eventuell mittels Vorrichtungen ortsfest fixiert. Im Verfahren gemäß dem Stand der Technik, was durch eine Sprengplattierung erfolgt, wird in einem nächsten Verfahrensschritt ein Auflagewerkstoff 2 über dem Grundwerkstoff 1 in geeigneter Weise angeordnet. Zwischen dem Auflagewerkstoff 2 und dem Grundwerkstoff 1 ist ein geringfügiger Spalt 4, wobei in der Darstellung gemäß Figur 1 der Spalt 4 übertrieben stark dargestellt ist.

[0017] In einem nächsten Verfahrensschritt wird in ge-

eigneter Weise eine Sprengladung, die als lose Schüttung ausgebildet ist, lokal in die Nähe des Aufagewerkstoffs 2 aufgebracht. Durch eine Detonation, die durch Detonationspfeile 5 symbolisiert sind, erfolgt eine Druckwelle, die auf den Aufagewerkstoff 2 wirkt. Dadurch erfolgt eine Kraft, die den Aufagewerkstoff 2 unter großer Kraftentfaltung mit dem Grundwerkstoff 1 verbindet. Nachteilig ist hierbei, dass die Oberfläche durch eventuell auftretende Kräfte Inhomogenitäten wellig ausgebildet ist.

[0018] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass ein Kleber 3, der auf Basis von Epoxidharzen hergestellt ist, eingesetzt wird. Erfindungsgemäß wird in einem ersten Verfahrensschritt der Grundwerkstoff 1 ortsfest fixiert und mit dem Kleber 3 versehen. In einer alternativen Ausführungsform kann der Aufagewerkstoff 2 ortsfest fixiert und mit dem Kleber 3 versehen werden. Das Auftragen des Klebers 3 erfolgt mittels eines Pinsels, einer Rolle oder eines Spachtels. Die Auftragung sollte dabei derart sein, dass die Dichtverteilung des Klebers 3 auf der Oberfläche des Grundwerkstoffs 1 bzw. des Aufagewerkstoff 2 gleichmäßig ist.

[0019] In einem nächsten Verfahrensschritt wird der Grundwerkstoff 1 mit dem Aufagewerkstoff 2 miteinander verklebt, wobei zu Beginn der Härtezeit des Klebers 3 der Grundwerkstoff 1 gegenüber dem Aufagewerkstoff 2 verschoben werden kann, um somit ein Ausrichten der beiden Werkstoffe zu ermöglichen. Die Härtezeit des Klebers 3 ist diejenige Zeit, in der der Kleber 3 durch chemische Prozesse den Grundwerkstoff 1 mit dem Aufagewerkstoff 2 mechanisch/physikalisch (adhesiv) verbindet. Nach der Härtezeit ist der Kleber 3 in der Regel ausgehärtet und ein Verschieben des Grundwerkstoffs 1 gegenüber dem Aufagewerkstoff 2 ist anschließend nicht mehr möglich.

[0020] Als Grundwerkstoff 1 wird ein Blech verwendet. Als Aufagewerkstoff 2 wird Titan oder austenitischer Werkstoff verwendet. Der Aufagewerkstoff 2 wird im Betrieb aggressiven und korrosiven Fluidmedien ausgesetzt.

[0021] In der Figur 2 ist eine Querschnittsansicht eines Wärmetauscherrohrboden/-rohrplatte (6) zu sehen. Die Wärmetauscherrohrböden/-rohrplatten werden mittels Kondensator- oder Wärmetauscherrohre (9) an Durchstoßstellen (7) durchstoßen und schaffen somit eine strömungstechnische Verbindung zwischen einem Kühlwasserraum (8) und dem Inneren der Kondensator- oder Wärmetauscherrohre (9). Die Kondensator- oder Wärmetauscherrohre (9) werden mit den Wärmetauscherrohrböden/-rohrplatten fest verbunden.

dadurch gekennzeichnet, dass

der Aufagewerkstoff (2) mit einem Kleber (3) auf dem Grundwerkstoff (1) verklebt wird.

- 5 2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei nach dem Verkleben der Grundwerkstoff (1) mit dem Aufagewerkstoff (2) während der Härtezeit des Klebers (3) fixiert werden.
- 10 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Kleber (3) mittels Pinsel, Rolle oder Spachtel aufgetragen wird.
- 15 4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei der Kleber (3) einseitig entweder nur auf dem Grundwerkstoff (1) oder nur auf dem Aufagewerkstoff (2) aufgebracht wird.
- 20 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Kleber (3) auf Basis von Epoxidharz verwendet wird.
- 25 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Blech als Grundwerkstoff (1) verwendet wird.
- 30 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Aufagewerkstoff (2) aus Titan oder austenitischen Werkstoffen verwendet wird.
- 35 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Grundwerkstoff (1) und der Aufagewerkstoff (2) zu Rohren verarbeitet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Kondensator- oder Wärmetauscherrohrböden/-rohrplatten, wobei ein Grundwerkstoff (1) verwendet wird, der mit einem Aufagewerkstoff (2) verbunden wird,

FIG 1

(Stand der Technik)

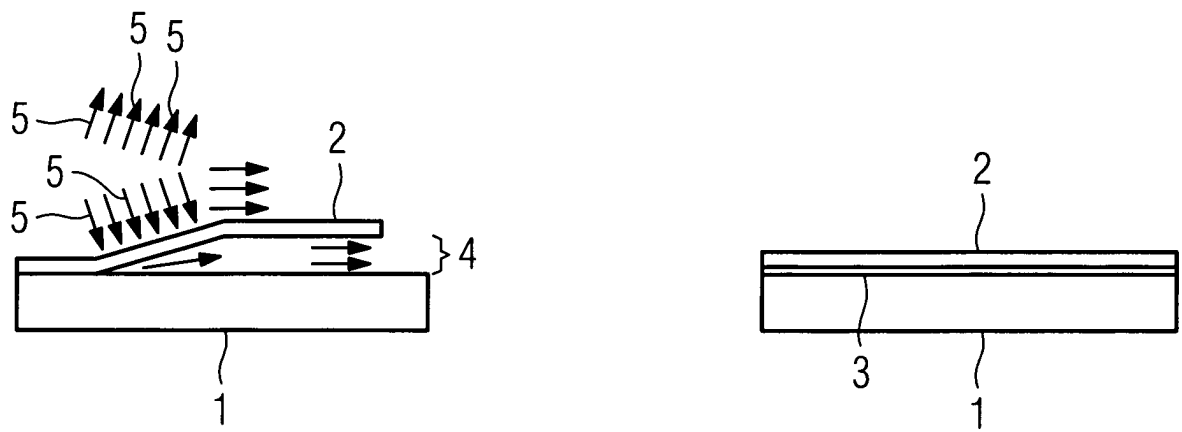
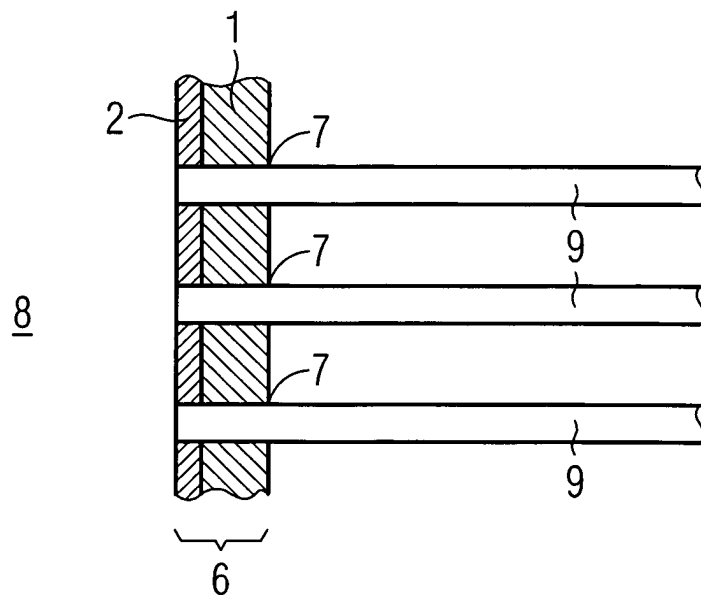


FIG 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 17 7863

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 2 762 053 Y (TCL GROUP CO LTD [CN]) 1. März 2006 (2006-03-01) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-8	INV. F22B37/10 F28F19/06 F28F21/08
X	WO 2004/046264 A1 (ENTER EKO SP Z O O [PL]; DANIELEWSKI MAREK [PL]; GAJERSKI RYSZARD [PL]) 3. Juni 2004 (2004-06-03) * Seite 2, Absatz 4 - Seite 3, letzte Zeile; Abbildung 1; Beispiele *	1-8	
X	GB 863 786 A (CIE METAUX DOVERPELT LOMMEL) 29. März 1961 (1961-03-29) * Seite 3, Zeile 8 - Seite 5, Zeile 18; Ansprüche; Abbildungen *	1-8	
X	DE 34 12 664 A1 (KRAFTWERK UNION AG [DE]) 17. Oktober 1985 (1985-10-17) * Seite 3, Absatz 1 - Seite 5, letzte Zeile; Ansprüche *	1-8	
X	GB 24197 A A.D. 1909 (TAYLOR JOHN ARTHUR) 14. Juli 1910 (1910-07-14) * das ganze Dokument *	1-8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	CN 201 059 890 Y (CHINA PETROCHEMICAL GAS GROUP [CN]) 14. Mai 2008 (2008-05-14) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-8	F22B F28F
A	EP 1 804 016 A1 (DOWA HOLDINGS CO LTD [JP]) 4. Juli 2007 (2007-07-04) * Absatz [0014] - Absatz [0065]; Ansprüche; Abbildungen *	1-8	
		-/-	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. März 2011	Prüfer Zerf, Georges
KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE 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		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	

 1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 17 7863

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 93/16836 A1 (EXPLOWELD AB [SE]) 2. September 1993 (1993-09-02) * Seite 3, Zeile 4 - Seite 9, Zeile 35; Ansprüche; Abbildungen * * Zusammenfassung * -----	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. März 2011	Prüfer Zerf, Georges
KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE 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		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	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 17 7863

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.

15-03-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 2762053	Y	01-03-2006	KEINE	
WO 2004046264	A1	03-06-2004	AU 2003286982 A1 PL 357145 A1	15-06-2004 17-05-2004
GB 863786	A	29-03-1961	BE 588288 A1 DE 1125186 B ES 256191 A1	01-07-1960 08-03-1962 16-08-1960
DE 3412664	A1	17-10-1985	KEINE	
GB 190924197	A	14-07-1910	KEINE	
CN 201059890	Y	14-05-2008	KEINE	
EP 1804016	A1	04-07-2007	CN 1991291 A JP 2007178104 A US 2007157859 A1	04-07-2007 12-07-2007 12-07-2007
WO 9316836	A1	02-09-1993	DE 69300588 D1 DE 69300588 T2 EP 0626895 A1 ES 2081209 T3 NO 943064 A US 5470013 A	09-11-1995 23-05-1996 07-12-1994 16-02-1996 13-10-1994 28-11-1995

EPO FORM P0461

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