



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

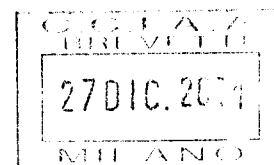
DOMANDA NUMERO	102001900981165
Data Deposito	27/12/2001
Data Pubblicazione	27/06/2003

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	S		

Titolo

METODO PER LA PRODUZIONE DI PANNELLI EVACUATI CILINDRICI TERMICAMENTE ISOLANTI E PANNELLI COSI' OTTENUTI.

MI 2001 A 111 3 1 2



DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

“METODO PER LA PRODUZIONE DI PANNELLI EVACUATI CILINDRICI TERMICAMENTE ISOLANTI E PANNELLI COSÌ OTTENUTI” a nome della ditta italiana SAES GETTERS S.p.A., con sede a Lainate

La presente invenzione si riferisce ad un metodo per la produzione di pannelli evacuati cilindrici termicamente isolanti ed ai pannelli così ottenuti.

I pannelli evacuati, ed in particolare quelli realizzati con materiali plastici, stanno trovando un crescente impiego in tutti i settori in cui è richiesto l'isolamento termico a temperature inferiori a circa 100°C. Come esempi di applicazioni si possono ricordare le pareti di frigoriferi domestici e industriali, delle macchine distributrici di bevande (in cui l'isolamento termico è richiesto soprattutto per separare la parte delle bevande calde, generalmente a circa 70°C, da quella delle bevande fredde), o dei contenitori per il trasporto isotermico, per esempio di medicinali o cibi freddi o surgelati. Sono anche allo studio applicazioni di questi pannelli nel settore dell'edilizia o nell'industria automobilistica.

Come noto, un pannello evacuato è costituito da un involucro al cui interno è presente un materiale di riempimento. L'involucro ha lo scopo di impedire (o ridurre quanto più possibile) l'ingresso dei gas atmosferici all'interno del pannello, così da mantenere un livello di vuoto compatibile con il grado di isolamento termico richiesto dall'applicazione. Allo scopo l'involucro è realizzato con fogli cosiddetti “barriera”, di spessore generalmente non superiore a 100 µm, caratterizzati da una permeabilità ai gas quanto più possibile ridotta. Questi fogli possono essere costituiti da un singolo componente ma più comunemente sono multistrati di componenti diversi; nel caso dei multistrati l'effetto barriera è conferito da uno degli strati componenti (generalmente

metallico e comunemente alluminio), mentre gli altri strati hanno generalmente funzioni di sostegno meccanico e di protezione dello strato barriera. Il materiale di riempimento ha la funzione di mantenere distanziate le due facce opposte dell'involucro quando si pratica il vuoto nel pannello. Questo materiale può essere inorganico, come per esempio polvere di silice, fibre di vetro, aerogeli, terra di diatomee, ecc...; oppure organico, come schiume rigide di poliuretano o polistirene, sia in forma di tavole che di polveri. I materiali più ampiamente usati sono le schiume poliuretatiche a celle aperte (le celle aperte sono necessarie per poter effettuare l'evacuazione delle stesse per pompaggio meccanico) e la polvere di silice (generalmente di dimensioni submicroniche) nel caso di pannelli che devono resistere a temperature superiori a circa 150 °C. Il materiale di riempimento deve comunque essere poroso o discontinuo, in modo da poter evacuare le porosità o gli interstizi. Poiché la permeazione di tracce di gas atmosferici all'interno del pannello è praticamente inevitabile, quasi sempre questi pannelli contengono anche uno o più materiali (generalmente riferiti come materiali getter) in grado di assorbire questi gas mantenendo così ai valori desiderati la pressione all'interno del pannello.

I pannelli evacuati hanno generalmente una configurazione planare e possono quindi essere utilizzati per l'isolamento di corpi sostanzialmente parallelepipedi, aventi pareti piane, ma non sono adatti per i corpi aventi superfici generalmente cilindriche, come per esempio i boiler o i condotti utilizzati per il trasporto di petrolio nelle regioni artiche.

Uno dei metodi finora utilizzati per realizzare l'isolamento termico di corpi aventi superfici non piane consiste nel congiungere tra loro più pannelli piatti ridotti a strisce, per esempio incollandone i bordi con adesivi, in modo da ottenere una struttura composita che può essere piegata lungo le linee di giunzione in modo da adattarla alla

forma del corpo da isolare. Tuttavia, in questo tipo di strutture si verificano passaggi di calore in corrispondenza delle giunzioni, e pertanto la qualità dell'isolamento termico in queste zone è scarsa; inoltre, una struttura costituita da parti piane può solo approssimare una superficie curva, per cui si hanno zone di scarso contatto tra il pannello e il corpo da isolare, con la formazione di camere d'aria e, anche in questo caso, riduzione dell'efficienza d'isolamento.

La domanda internazionale di brevetto WO96/32605 a nome della società britannica ICI descrive pannelli evacuati, rigidi e di forma non planare ed un metodo per la loro produzione che consiste nel praticare nel materiale di riempimento, prima della fase di evacuazione, delle scanalature disposte nella direzione desiderata ed aventi ampiezza e profondità opportune. Successivamente, il materiale isolante viene inserito in un involucro ed il tutto viene sottoposto alla fase di evacuazione, per effetto della quale i pannelli si ripiegano lungo le scanalature e assumono la forma definitiva non planare. Infine, il pannello evacuato viene sigillato.

Questo metodo di produzione ha tuttavia alcuni inconvenienti. Innanzitutto, si è osservato che nel corso di tale evacuazione l'involucro aderisce al materiale di riempimento inserendosi almeno parzialmente all'interno delle suddette scanalature, per cui, ad evacuazione completata, lo spessore del pannello non è uniforme in tutte le sue parti, ma è minore in corrispondenza delle linee di piegatura rispetto alle parti piane del pannello stesso. Conseguentemente, neanche le proprietà di isolamento termico di tali pannelli sono uniformi, ma risultano ridotte proprio lungo tali linee di piegatura. Inoltre, un altro inconveniente consiste nel rischio che l'involucro, che risulta schiacciato all'interno delle scanalature, si fessuri permettendo così il passaggio dei gas atmosferici verso l'interno del pannello che compromette definitivamente le proprietà di isolamento termico del pannello stesso. Infine, la piegatura di questi

pannelli avviene spontaneamente all'atto della prima esposizione all'aria, e quindi immediatamente dopo il processo di produzione. I pannelli assumono così un ingombro rilevante, che ne rende molto onerosi economicamente il trasporto e lo stoccaggio. Un altro limite del metodo della domanda internazionale citata è che può essere applicato solo quando il materiale di riempimento è una tavola, per esempio di una schiuma polimerica, ma non nel caso di materiali discontinui come polveri o fibre.

Scopo della presente invenzione è pertanto quello di fornire un metodo per la produzione di pannelli evacuati cilindrici, così come di fornire i pannelli risultanti, che siano esenti dagli inconvenienti della tecnica nota.

Detti scopi vengono conseguiti secondo la seguente invenzione che, in un suo primo aspetto, riguarda un metodo per la produzione di pannelli evacuati cilindrici comprendente le operazioni di:

- produrre un pannello evacuato piano secondo qualunque procedura nota; e
- curvare il pannello per calandratura.

L'operazione di calandratura è ampiamente nota e applicata in campo meccanico per la curvatura di lastre metalliche, cioè di materiali che presentano caratteristiche di deformazione plastica. Gli inventori hanno però trovato che questa operazione può essere applicata con successo anche nel caso dei pannelli evacuati. Questa possibilità non era prevedibile a causa della discontinuità dei materiali di riempimento dei pannelli, caratteristica che non consente di valutarne a priori le proprietà meccaniche (in particolare il comportamento di deformazione sotto sforzo); inoltre, nel caso dei pannelli riempiti con schiume polimeriche, queste sono generalmente fragili, e ci si sarebbe potuta aspettare la rottura della tavola di schiuma.

Il termine cilindro e i termini derivati usati nella presente invenzione devono essere intesi in senso ampio, cioè riferiti a superfici cilindriche aventi una base con

raggio di curvatura costante (cioè a base circolare, secondo l'uso più comune del termine) ma anche a raggio di curvatura variabile (per esempio, ellissoidale o di forma irregolare)

L'invenzione verrà descritta nel seguito con riferimento alle Figure in cui:

- la Fig. 1 mostra in sezione l'operazione di calandratura di un pannello originariamente piano;

- la Fig. 2 mostra un pannello cilindrico finito.

I pannelli piani da sottoporre a calandratura possono essere di qualunque tipo noto, ottenuti con qualunque combinazione di tipo di involucro e materiale di riempimento, con materiale getter o senza. La produzione di pannelli evacuati piani è largamente nota; per una descrizione di questi pannelli e dei metodi per la loro produzione si rimanda all'ampia letteratura, tra cui per esempio i brevetti US 4.726.974 e US 5.943.876, e le domande di brevetto WO-A-96/32605, EP-A-437.930 e JP-A-7-195385.

Le dimensioni laterali dei pannelli piani da impiegare possono essere qualunque, mentre lo spessore ha generalmente un limite massimo, che dipende dal materiale di riempimento; ovviamente non c'è un limite inferiore di spessore dettato dalla possibilità di realizzare l'operazione di calandratura, ma lo spessore del pannello deve essere tale da garantire buone proprietà di isolamento termico, che comporterebbero l'impiego di spessori relativamente elevati. Gli spessori effettivamente impiegati derivano dal compromesso tra queste due opposte esigenze; per esempio, nel caso di tavole di schiuma poliuretana, lo spessore è generalmente inferiore a 20 mm, preferibilmente compreso tra 8 e 15 mm; nel caso di pannelli con riempimento in polvere di silice lo spessore può variare tra circa 5 e 20 mm.

L'operazione di calandratura viene eseguita secondo le modalità note nel settore

meccanico, facendo passare il pannello evacuato piano tra almeno due rulli ed un terzo elemento di lunghezza pari almeno a quella dei rulli e disposto parallelamente alla "luce" tra i primi due rulli; questo terzo elemento è, generalmente, un terzo rullo. Come noto, regolando opportunamente la posizione del terzo elemento, ed in particolare la sua distanza e la sua altezza rispetto alla luce tra i primi due rulli, è possibile determinare il raggio di curvatura impartito al corpo piano da piegare, nel caso dell'invenzione un pannello evacuato.

L'operazione è mostrata schematicamente in sezione in figura 1: il pannello evacuato 1 viene fatto avanzare da destra verso sinistra dal movimento coordinato dei rulli 2 e 3 (la cui direzione di rotazione è indicata dalle frecce), e forzato a scorrere sul terzo rullo 4, che lo curva verso l'alto impartendo una curvatura con raggio R. Il raggio di curvatura diminuisce se il rullo 4 viene spostato verso destra (avvicinandolo alla luce tra i rulli 2 e 3) o verso l'alto in figura, e viceversa aumenta con gli spostamenti contrari. Pannelli cilindrici aventi una base non circolare possono quindi essere ottenuti modificando con continuità durante l'operazione di calandratura la posizione del rullo 4 come sopra descritto.

L'operazione di calandratura può anche essere eseguita contemporaneamente sul pannello piano e su un altro elemento, come per esempio uno strato di una schiuma polimerica adesiva disposta su una faccia del pannello (o entrambe). In questo caso si ottiene un pannello cilindrico che presenta già, su una sua superficie (esterna, interna o entrambe) uno strato di materiale adesivo, utile per il fissaggio del pannello stesso ad una parete dell'intercapedine destinata ad ospitarlo. Questa intercapedine può essere per esempio quella di una condotta a doppia tubatura concentrica per il trasporto isoterma del petrolio, per evitare che le sue frazioni pesanti condensino nei punti freddi ostruendo la condotta; oppure intercapedini di caldaie, per esempio di

scaldabagni per uso domestico, per ridurre la dispersione termica a fini di risparmio energetico. Per favorire il fissaggio del pannello ad una parete dell'intercapedine, è preferibile che questo abbia un raggio di curvatura leggermente diverso da quello di detta parete, ed in particolare lievemente inferiore se la faccia del pannello cilindrico che deve venire a contatto con la parete è quella interna, e viceversa.

Il metodo dell'invenzione offre in particolare il vantaggio che i pannelli possono essere curvati, con un'attrezzatura semplice e poco costosa, subito prima del loro fissaggio nel punto d'uso finale; non è quindi richiesto il trasporto o lo stoccaggio presso il magazzino del produttore o dell'utilizzatore finale di prodotti di volume elevato.

La figura 2 mostra un pannello evacuato, 5, curvato secondo il metodo fin qui descritto. Questo si differenzia dai pannelli della domanda internazionale di brevetto WO96/32605 in particolare per il fatto di non presentare scanalature sulla superficie interna, e ha quindi proprietà di isolamento termico più uniformi.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo per la produzione di pannelli evacuati cilindrici comprendente le operazioni di:
 - produrre un pannello evacuato piano secondo qualunque procedura nota; e
 - curvare il pannello per calandratura.
2. Metodo secondo la rivendicazione 1 in cui detta operazione di calandratura viene effettuata facendo passare il pannello evacuato piano tra almeno due rulli (2, 3) ed un terzo elemento di lunghezza pari almeno a quella dei rulli e disposto parallelamente ai primi due rulli.
3. Metodo secondo la rivendicazione 2 in cui detto terzo elemento è un terzo rullo (4).
4. Metodo secondo la rivendicazione 1 in cui detto pannello evacuato piano comprende, come materiale di riempimento, schiuma poliuretana rigida, e ha uno spessore inferiore a 20 mm.
5. Metodo secondo la rivendicazione 4 in cui detto pannello ha uno spessore compreso tra 8 e 15 mm.
6. Metodo secondo la rivendicazione 1 in cui detto pannello evacuato piano comprende, come materiale di riempimento, polvere di silice, e ha uno spessore compreso tra circa 5 e 20 mm.
7. Metodo secondo la rivendicazione 2 in cui la posizione di detto terzo elemento viene modificata con continuità durante l'operazione di calandratura.
8. Metodo secondo la rivendicazione 1 in cui detta operazione di calandratura viene eseguita contemporaneamente sul pannello piano e su almeno uno strato di una schiuma polimerica adesiva disposta su almeno una faccia del pannello.
9. Pannello evacuato cilindrico (5) ottenuto secondo il metodo della rivendicazione

- 1.
10. Pannello evacuato cilindrico con almeno uno strato di una schiuma polimerica adesiva aderente su almeno una faccia del pannello, ottenuto secondo il metodo della rivendicazione 8.
11. Pannello evacuato cilindrico con base con curvatura non circolare ottenuto secondo il metodo della rivendicazione 7.

pp. SAES GETTERS S.p.A

Il Mandatario: 
Dr. Pasquale V. PIZZOLI
(Società Italiana Brevetti S.p.A.)

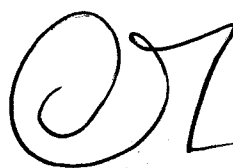


Fig. 1

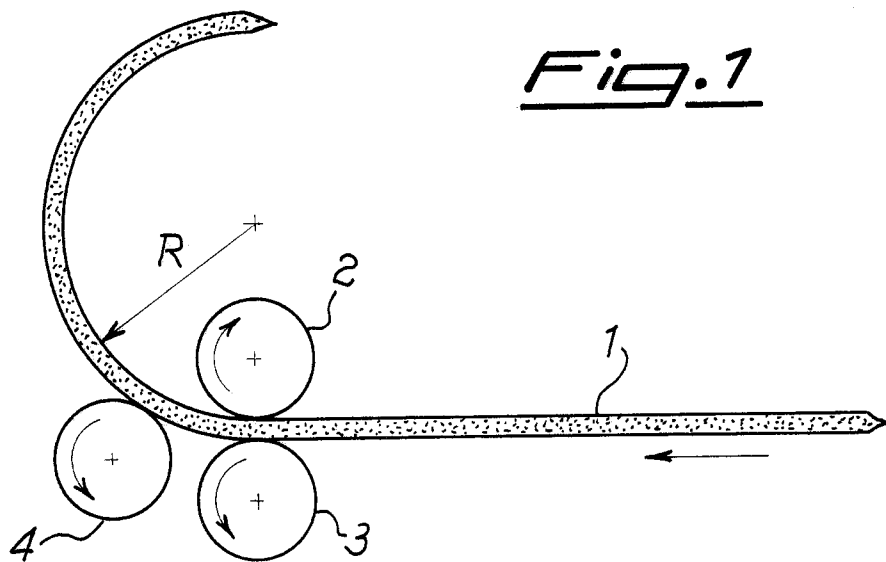
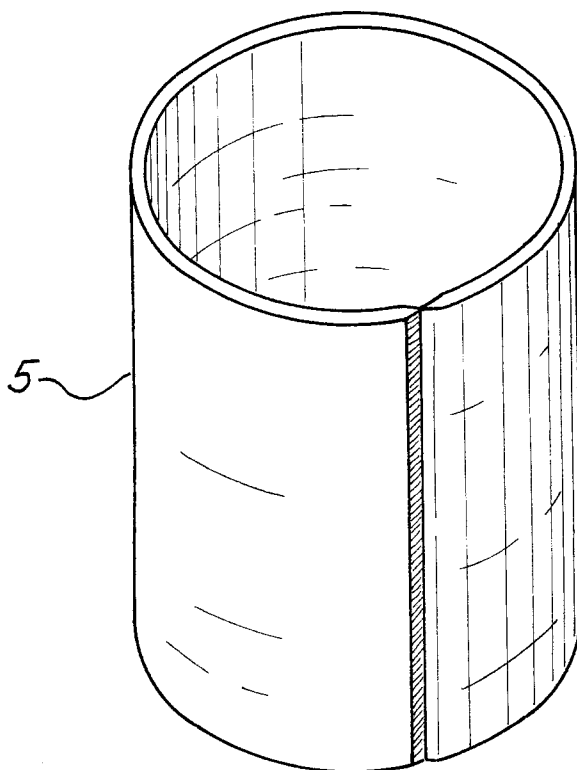


Fig. 2

BREV. MI - R
000514



[Handwritten signature]

Il Mandatario: *[Handwritten signature]*
Ing. Silvano ADORNO
N° Iscr. Albo 173 R/L