



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900646631
Data Deposito	24/12/1997
Data Pubblicazione	24/06/1999

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	25	J		

Titolo

ESSICATORE D'ARIA A SISTEMA FRIGORIFERO PER IMPIANTI DI PRODUZIONE ARIA
COMPRESSA



1 Classe Internazionale: F25B 31/00
2 Descrizione del trovato avente per titolo:
3 "ESSICCATORE D'ARIA A SISTEMA FRIGORIFERO PER
4 IMPIANTI DI PRODUZIONE ARIA COMPRESSA"
5 a nome CALLIGARIS LIVIO a RONCHI DEI LEGIONARI (GO)

6 dep. il

24 DIC. 1997^{al n.} UD 97 A 00 0245
* * * * *

8 CAMPO DI APPLICAZIONE

9 Forma oggetto del presente trovato un essiccatore
10 d'aria a sistema frigorifero per impianti di produ-
11 zione aria compressa come espresso nella rivendica-
12 zione principale.

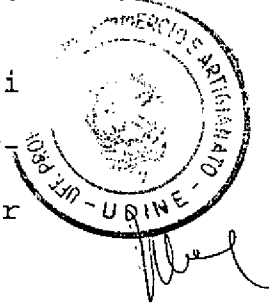
13 Il trovato è impiegato per l'essiccazione dell'a-
14 ria compressa mediante suo raffreddamento in un si-
15 stema frigorifero fino ad una temperatura sostan-
16 zialmente prossima al suo punto di rugiada.

17 STATO DELLA TECNICA

18 Sono noti vari tipi di essiccatori d'aria,
19 impiegati in impianti di produzione di aria com-
20 pressa, mediante i quali l'aria proveniente dal com-
21 pressore viene essiccata mediante trattamento in un
22 sistema frigorifero prima di essere reimpressa all'e-
23 sterno a temperatura ambiente.

24 Detti essiccatori frigoriferi comprendono normal-
25 mente una struttura di contenimento costituita da

24 DIC. 1997



1 uno o due tubi chiusi alle estremità da fondelli
2 saldati a tenuta all'interno dei quali sono allog-
3 giati gli elementi di scambio termico impiegati per
4 il trattamento di essiccazione dell'aria.

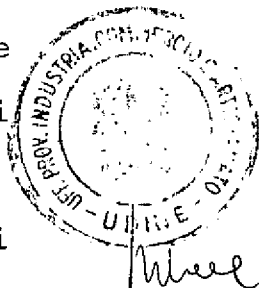
5 Detti elementi di scambio termico comprendono nor-
6 malmente un primo elemento a fascio tubiero che
7 funge da elemento di prescambio per un primo abbas-
8 samento della temperatura dell'aria fornita dal com-
9 pressore, ed un secondo elemento, che può essere an-
10 ch'esso a fascio tubiero od a pacco alettato con
11 circolazione di fluido frigorigeno, che abbassa ul-
12 teriamente la temperatura dell'aria fino a portarla
13 sostanzialmente al punto di rugiada.

14 Quindi, dopo la separazione delle goccioline d'ac-
15 qua formatesi durante il transito nel secondo ele-
16 mento di scambio termico, l'aria viene riscaldata a
17 temperatura ambiente ed inviata all'esterno.

18 Nelle soluzioni classiche, detti due elementi sono
19 disposti in rispettivi elementi tubolari e sono pre-
20 senti mezzi per portare alternatamente il flusso
21 d'aria da uno all'altro di detti elementi tubolari.

22 Recentemente, è stata proposta una soluzione in
23 cui un solo elemento tubolare sviluppato in lun-
24 ghezza, chiuso da due fondelli alle estremità, con-
25 tiene nella sua parte semicilindrica superiore il

24 DIC. 1997



1 primo elemento di scambio termico e nella sua parte
2 semicilindrica inferiore il secondo elemento di
3 scambio termico.

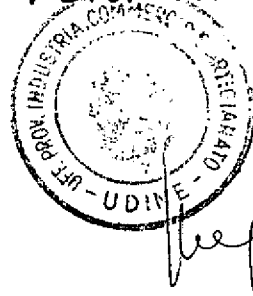
4 Lo sviluppo longitudinale necessitato di detti
5 elementi tubolari per assicurare un rendimento di
6 essiccazione sufficiente comporta elevate lunghezze,
7 da 1500 fino a 2000 mm e più. Ciò comporta sia un
8 maggiore ingombro in lunghezza dell'essiccatore, e
9 di conseguenza la necessità di maggiori spazi di
10 installazione, sia elevate perdite di carico lungo
11 il transito del flusso d'aria, sia uno scambio
12 termico non equilibrato, tutti fattori che abbassano
13 la resa dell'essiccatore e comportano problemi
14 tecnologici ed operativi.

15 Si ha inoltre un incremento dei costi di realizza-
16 zione dovuti alla necessità di un numero elevato di
17 componenti strutturali fra loro saldati che porta ad
18 un aumento dei costi e dei tempi di produzione degli
19 essiccatori attualmente esistenti.

20 Un ulteriore problema è il fatto che la conforma-
21 zione tubolare sviluppata in lunghezza riduce i vo-
22 lumi di espansione a disposizione del flusso d'aria
23 nel passaggio fra i due elementi di scambio termico.

24 Per ovviare agli inconvenienti della tecnica nota
25 e per ottenere ulteriori vantaggi, il proponente ha

24 DIC. 1997



1 studiato e realizzato il presente trovato.

2 ESPOSIZIONE DEL TROVATO

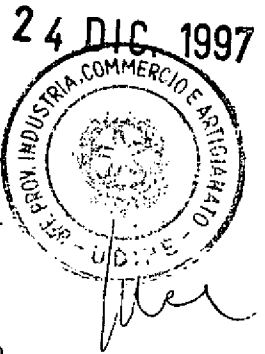
3 Il presente trovato è espresso e caratterizzato
4 nella rivendicazione principale.

5 Le rivendicazioni secondarie espongono varianti
6 all'idea di soluzione principale.

7 Scopo del trovato è realizzare un essiccatore a
8 sistema frigorifero per impianti di produzione di
9 aria compressa che sia compatto, funzionale,
10 economico, caratterizzato da una notevole riduzione
11 dei costi e dei tempi di produzione, e con un più
12 alto rendimento grazie alla riduzione delle perdite
13 di carico ed all'aumento della superficie netta di
14 scambio termico a parità di volumi d'aria trattati.

15 Ulteriore scopo è aumentare il volume delle zone
16 di espansione del flusso d'aria quando l'aria passa
17 da uno all'altro degli elementi di scambio termico.

18 L'essiccatore secondo il trovato comprende una
19 struttura di contenimento a doppio guscio costituita
20 da due calotte, di conformazione semiellittica o
21 simile, disposte accoppiate una sull'altra. Dette
22 due calotte sono separate una dall'altra da una
23 parete intermedia divisoria provvista di una
24 pluralità di fori la cui funzione verrà chiarita nel
25 seguito.



1 Secondo una variante, le due calotte sono even-
2 tualmente distanziate da un anello di altezza varia-
3 bile in relazione al volume d'aria da trattare.

4 La struttura di contenimento definisce al suo
5 interno tre separate camere di trattamento e
6 transito dell'aria da essiccare proveniente dal
7 compressore.

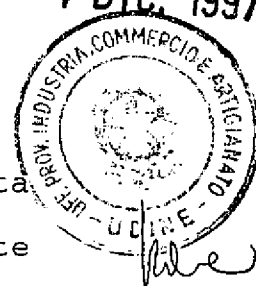
8 In una prima camera, che occupa sostanzialmente
9 interamente una prima calotta, è alloggiata una bat-
10 teria di prescambio, chiusa su tutti i quattro lati
11 ed associata al condotto che invia l'aria del
12 compressore all'interno dell'essiccatore.

13 Secondo una variante, detta batteria di prescambio
14 è del tipo a pacco alettato tubi-alette.

15 Detta batteria di prescambio ha sostanzialmente la
16 funzione di provocare un primo abbassamento della
17 temperatura dell'aria, da un valore di ingresso
18 nell'intorno di $45+55^{\circ}\text{C}$ ad un valore di uscita nel-
19 l'intorno di $20+25^{\circ}\text{C}$.

20 L'aria uscente da detta batteria di prescambio,
21 mediante un condotto che attraversa la parete divi-
22 soria che separa le due calotte, viene inviata in
23 una seconda camera ricavata in una parte anteriore
24 della seconda calotta, ove può avere una prima
25 espansione, e poi inviata in una batteria di scambio

24 DIC. 1997



1 termico a circolazione di fluido frigorifero.

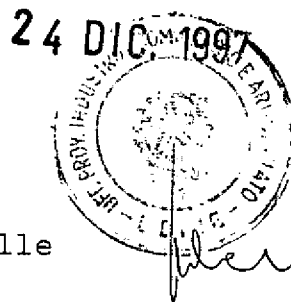
2 Detta batteria di scambio termico è alloggiata
3 nella terza camera disposta nella restante parte
4 della seconda calotta ed in una posizione sostan-
5 zialmente sottostante alla batteria di prescambio.

6 La terza e la prima camera sono tra loro comuni-
7 canti per mezzo dei detti fori presenti nella parete
8 divisoria di separazione delle stesse e distribuiti
9 sostanzialmente a coprire l'intera estensione della
10 batteria di prescambio.

11 Nella batteria di scambio termico con il fluido
12 frigorifero la temperatura dell'aria viene brusca-
13 mente abbassata fino al suo punto di rugiada, nel-
14 l'intorno di 2°C, con la conseguente formazione di
15 goccioline d'acqua frammiste al flusso d'aria.

16 Secondo una variante, nella batteria di scambio
17 termico l'aria circola in controcorrente rispetto al
18 fluido frigorifero.

19 All'uscita di detta batteria di scambio termico è
20 presente un elemento filtrante che trattiene le goc-
21 cioline d'acqua e lascia passare solo l'aria deumi-
22 dificata, la quale si espande nella terza camera al-
23 l'uscita di detta batteria di scambio termico e
24 viene convogliata, attraverso i fori presenti nella
25 parete divisoria di separazione, nella prima camera



1 contenente la batteria di prescambio.

2 Detto flusso d'aria lambisce la superficie delle
3 alette della batteria di prescambio e, per lo scam-
4 bio termico con l'aria proveniente dal compressore,
5 che transita nei tubi disposti tra le alette di
6 detta batteria, si riscalda parzialmente fino a rag-
7 giungere, in uscita dall'essiccatore, una
8 temperatura ambiente alla quale viene inviata alle
9 utenze.

10 Nel contempo, l'aria nei tubi subisce il primo
11 raffreddamento sopra descritto.

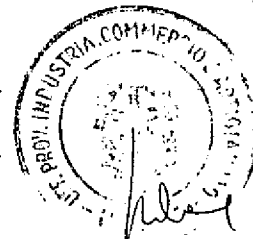
12 L'essiccatore secondo il trovato, per la partico-
13 lare conformazione a doppio guscio della struttura
14 di contenimento, risulta quindi molto compatto in
15 quanto il volume di contenimento consente l'allog-
16 giamento di elementi di scambio termico di conforma-
17 zione sostanzialmente quadrata che riducono l'ingom-
18 bro in lunghezza aumentando il rendimento grazie
19 alla riduzione delle perdite di carico.

20 Le due calotte definenti la struttura di conteni-
21 mento garantiscono ampi volumi di espansione all'u-
22 scita dei rispettivi elementi di scambio termico
23 nella fase di passaggio da una camera all'altra.

24 ILLUSTRAZIONE DEL DISEGNO

25 La figura allegata è fornita a titolo esemplifica-

24 DIC. 1997



1 tivo, non limitativo ed illustra in sezione un es-
2 siccatore secondo il trovato in una sua forma rea-
3 lizzativa preferenziale.

4 DESCRIZIONE DEL DISEGNO

5 L'essiccatore 10 secondo il trovato, impiegato per
6 il trattamento di aria compressa calda e umida, com-
7 prende una struttura di contenimento 11 conformata a
8 doppio guscio e composta da due calotte di forma so-
9 stanzialmente semiellittica, rispettivamente supe-
10 riore 11a ed inferiore 11b, solidalmente associate,
11 nel caso di specie saldate, una all'altra.

12 La struttura di contenimento 11 è internamente
13 suddivisa in tre camere, prima 12a, seconda 12b e
14 terza 12c, comunicanti tra loro.

15 La prima camera 12a occupa sostanzialmente l'in-
16 tera calotta superiore 11a ed è separata dalla se-
17 conda 12b e terza 12c camera mediante una piastra
18 divisoria 13 di separazione.

19 La seconda camera 12b occupa la parte anteriore
20 della calotta inferiore 11b ed è separata dalla
21 terza camera 12c mediante una piastra di separazione
22 14 sostanzialmente ortogonale alla piastra divisoria
23 13 e presentante un foro di introduzione 14a.

24 La terza camera 12c si sviluppa longitudinalmente
25 nella calotta inferiore 11b al di sotto della prima



21 All'interno della terza camera 12c è alloggiata
22 una batteria di scambio termico 20 a circolazione di
23 fluido frigorigeno, nel caso di specie costituita da
24 un evaporatore ad alette 21 in cui detto fluido fri-
25 gorigeno circola all'interno del circuito tubiero

ВНУТРИ

STC 50 SLP S.r.l.

P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

24 JUL 1967
U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE
FOREST SERVICE
WASH. D.C.

5 L'evaporatore ad alette 21 è fissato ad un'e-
6 stremità alla piastra di separazione 14 in modo da
7 porsi affacciato al foro di introduzione 14a di
8 detta piastra 14.

14 L'aria, calda e umida, proveniente dal compressore
15 viene immessa all'interno del pacco tubi-alette 17
16 per mezzo del condotto di ingresso 15.

17 All'interno di detto pacco tubi-alette 17 l'aria
18 viene parzialmente raffreddata e deumidificata ed in
19 uscita dal condotto intermedio 19 presenta una tem-
20 peratura di circa 22+25 °C.

21 L'eventuale condensa che si forma viene convo-
22 gliata dal condotto intermedio 19 nella seconda
23 camera 12b e da qui evacuata per mezzo di un primo
24 condotto di scarico 24 presente sul fondo e, nel
25 caso di specie, associato ad una elettrovalvola 25.

Il mandatario
B. LA POZZO
STUDIO L.P. S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

24 DIC. 1997

1 L'aria parzialmente raffreddata e deumidificata
2 transita quindi dalla seconda 12b alla terza 12c ca-
3 mera passando per il foro di introduzione 14a ed at-
4 traversando l'evaporatore ad alette 21 in tutta la
5 sua estensione, essendo confinata entro di esso
6 dalle piastre 22.

7 Nell'evaporatore ad alette 21 l'aria viene sotto-
8 posta a scambio termico con il fluido frigorigeno
9 circolante nel circuito tubiero 21a, e la sua tempe-
10 ratura si abbassa ulteriormente fino a raggiungere
11 in uscita una temperatura di circa 2 °C, corrispon-
12 dente sostanzialmente al punto di rugiada.

13 La condensa che si forma sulle pareti dell'evapo-
14 ratore ad alette 21 viene evacuata per mezzo di ap-
15 positi fori previsti sulla piastra 22 di fondo e
16 successivamente convogliata verso un secondo con-
17 dotto di scarico 26 anch'esso associato ad una elet-
18 trovalvola 27.

19 Dopo il passaggio attraverso l'elemento filtrante
20 23 che trattiene le goccioline d'acqua, l'aria
21 fredda e secca uscente dall'evaporatore ad alette 21
22 viene convogliata attraverso i fori 13a della pia-
23 stra divisoria 13, transitando all'interno della
24 prima camera 12a esternamente ai tubi 17a del pacco
25 tubi-alette 17.

24 DIC. 1997

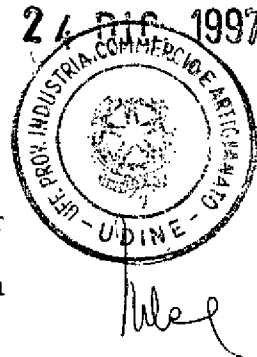
1 Il passaggio del flusso d'aria fredda sulla super-
2 ficie delle alette ne determina il riscaldamento per
3 lo scambio termico con l'aria calda transitante nei
4 tubi 17a, che a sua volta si raffredda.

5 Detta aria può così essere immessa all'esterno,
6 per mezzo di un terminale di uscita 28, ad una tem-
7 peratura dell'ordine di $18+20$ °C.

8 L'essiccatore 10 secondo il trovato presenta per-
9 tanto uno sviluppo in lunghezza molto più ridotto
10 rispetto agli essiccatori noti, permettendo l'allog-
11 giamento di elementi di scambio termico 16, 20 di
12 conformazione sostanzialmente quadrata che aumentano
13 il rendimento di scambio per le minori perdite di
14 carico e per il maggior equilibrio di scambio a pa-
15 rità di volumi d'aria trattati.

16 Anche gli ampi volumi di espansione dell'aria in
17 uscita dagli elementi di scambio 16, 20 favoriscono
18 l'aumento del rendimento di essiccazione.

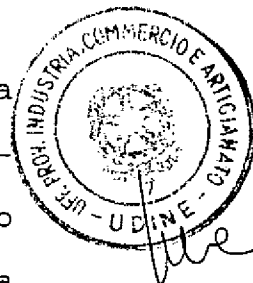
19 La realizzazione pratica dell'essiccatore 10 ri-
20 sulta estremamente facilitata ed economica, così
21 come il suo collaudo e la certificazione, essendo
22 necessaria la saldatura di due calotte che possono
23 essere certificate in sè e non essendoci la presenza
24 di elementi tubolari ingombranti e difficilmente ma-
25 nipolabili industrialmente.



RIVENDICAZIONI

- 1
2 1 - Essiccatore d'aria a sistema frigorifero per
3 impianti di produzione aria compressa, associato in
4 ingresso ad un condotto (15) di invio dell'aria del
5 compressore ed in uscita ad un condotto (28) di
6 invio nell'ambiente dell'aria essiccata, detto
7 essiccatore comprendendo una struttura di
8 contenimento elementi di scambio termico (16, 20)
9 per il raffreddamento/riscaldamento dell'aria
10 definente al suo interno camere di trattamento
11 comunicanti fra loro e con detti condotti (15,28) di
12 entrata-uscita aria, **caratterizzato dal fatto**
13 **che** l'intera struttura di contenimento (11) è
14 conformata a doppio guscio costituito da due calotte
15 (11a,11b) sostanzialmente semiellittiche accoppiate
16 fra loro e separate da una piastra divisoria (13),
17 una prima calotta (11a) contenendo un elemento di
18 prescambio (16) per il primo parziale raffreddamento
19 dell'aria del compressore e la seconda calotta (11b)
20 contenendo il secondo elemento di scambio termico
21 (20) per il raffreddamento dell'aria fino
22 sostanzialmente al suo punto di rugiada.
- 23 2 - Essiccatore come alla rivendicazione 1, **carat-**
24 **terizzato dal fatto che** il volume interno della
25 struttura di contenimento (11) è diviso in tre di-

24 DIC. 1991

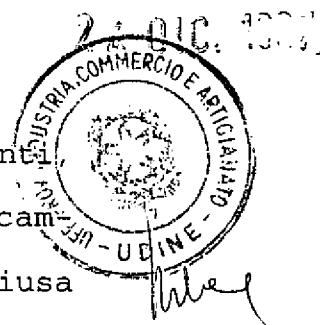


1 stinte e separate camere (12a, 12b, 12c), la prima
2 camera (12a) occupando sostanzialmente la prima ca-
3 lotta (11a) e contenendo l'elemento di prescambio
4 (16), la seconda camera (12b) essendo disposta nella
5 parte anteriore della seconda calotta (11b) e comu-
6 nicando con la prima camera (12a) a mezzo di un con-
7 dotto (19), e la terza camera (12c) occupando la re-
8 stante parte della seconda calotta (11b) e
9 contenendo l'elemento di scambio termico (20), detta
10 terza camera (12c) comunicando con la seconda camera
11 (12b) a mezzo di un foro di introduzione (14a) e con
12 la prima camera (12a) a mezzo di una pluralità di
13 fori (13a) ricavati nella piastra divisoria (13).

14 3 - Essiccatore come alla rivendicazione 1 o 2, **ca-**
15 **ratterizzato dal fatto che** gli elementi di scam-
16 bio termico (16, 20) presentano conformazione so-
17 stanzialmente quadrata.

18 4 - Essiccatore come alle rivendicazioni precedenti,
19 **caratterizzato dal fatto che** presenta zone di
20 espansione di ampio volume in uscita dagli elementi
21 di scambio termico (16,20).

22 5 - Essiccatore come alle rivendicazioni precedenti,
23 **caratterizzato dal fatto che** terminalmente al-
24 l'elemento di scambio termico (20) è presente un
25 elemento trattenitore di goccioline (23).



- 1 6 - Essiccatore come alle rivendicazioni precedenti,
2 **caratterizzato dal fatto che** l'elemento di scam-
3 bio termico (20) è una batteria di scambio, chiusa
4 ai lati, con circolazione di fluido frigorigeno in
5 controcorrente rispetto al flusso dell'aria.
- 6 7 - Essiccatore come alle rivendicazioni precedenti,
7 **caratterizzato dal fatto che** l'elemento di
8 prescambio (16) è costituito da un pacco tubi-alette
9 (17) con il quale l'aria proveniente dal compressore
10 viene raffreddata dall'aria fornita dall'elemento di
11 scambio (20), la quale a sua volta si riscalda per
12 lo scambio termico con l'aria del compressore.
- 13 8 - Essiccatore come alle rivendicazioni precedenti,
14 **caratterizzato dal fatto che** la seconda (12b) e
15 la terza (12c) camera presentano mezzi di scarico
16 condensa (24, 26).
- 17 9 - Essiccatore come alle rivendicazioni precedenti,
18 **caratterizzato dal fatto che** le due calotte
19 (11a, 11b), sono separate da un anello di altezza
20 variabile in funzione dei volumi d'aria da trattare.
- 21 10 - Essiccatore come alle rivendicazioni prece-
22 denti, **caratterizzato dal fatto che** adotta i
23 contenuti di cui alla descrizione ed al disegno.

24 p. CALLIGARIS LIVIO

Udine, 23.12.1997

UD 97 A 00 02 45

