



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101990900157524
Data Deposito	21/12/1990
Data Pubblicazione	21/06/1992

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	01	P		

Titolo

VENTILATORE ASSIALE, PARTICOLARMENTE PER AUTOVEICOLI PER USO AGRICOLO.
--

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Ventilatore assiale, particolarmente per autoveicoli per uso agricolo"

di: FIATGEOTECH - TECNOLOGIE PER LA TERRA S.p.A.,
nazionalità italiana, Viale delle Nazioni 55,
Modena

Inventori designati: Angelo LOREA, Alberto Andrea
BORETTI, Alfredo CEVOLINI

68052 A-90

Depositata il: 21 dicembre 1990

* * *

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un ventilatore assiale, in particolare per l'impiego a bordo di autoveicoli per uso agricolo, destinato a realizzare un funzionamento particolarmente silenzioso.

Più specificamente l'invenzione riguarda un ventilatore assiale comprendente

un mozzo centrale,

una pluralità di pale che si estendono dal mozzo verso la periferia e che sono curvate in avanti nel senso di rotazione del ventilatore ed

un anello esterno coassiale con il mozzo, cui sono connesse le estremità periferiche delle pale.

Un ventilatore assiale di tale tipo è descritto

ad esempio nel brevetto USA No. 4.358.245. Tale ventilatore secondo la tecnica anteriore è realizzato in un sol pezzo di materia plastica stampata e presenta pale che hanno una curvatura in avanti molto marcata. Nella proiezione assiale di tale ventilatore la linea mediana di ciascuna pala presenta un angolo di curvatura sempre positivo, con andamento crescente procedendo dal mozzo verso l'anello esterno.

In detto brevetto statunitense si precisa inoltre che l'estensione angolare della linea mediana di ciascuna pala deve essere superiore alla metà della distanza angolare fra due pale adiacenti.

Ne consegue che nel ventilatore secondo il brevetto USA No. 4.358.245 la lunghezza delle pale risulta assai elevata, e ciò si ripercuote sulla quantità del materiale necessario alla realizzazione delle pale e dunque sul peso del ventilatore. Inoltre l'elevata lunghezza delle pale comporta un abbassamento delle frequenze proprie di vibrazione di tali pale, il che può comportare una certa instabilità ed una riduzione delle prestazioni e della silenziosità del ventilatore.

Per ovviare a tali inconvenienti è stato proposto di realizzare ventilatori assiali in cui,

procedendo dal mozzo verso l'anello esterno, ciascuna pala è dapprima curvata all'indietro rispetto al senso di rotazione del ventilatore, e quindi nella sua porzione periferica è incurvata in avanti. Soluzioni di questo genere, che consentono di conseguire già una certa riduzione della lunghezza delle pale, sono descritte ad esempio nei brevetti USA No. 4.569.631 e No. 4.684.324.

I ventilatori noti da tali documenti sono destinati ad essere realizzati in un sol pezzo in materia plastica stampata, e ad essere utilizzati in associazione con il radiatore di un autoveicolo.

Uno scopo dell'invenzione è di realizzare un ventilatore assiale a funzionamento silenzioso che presenti pale di lunghezza ulteriormente ridotta, con conseguenti benefici in termini di peso e di stabilità di funzionamento, anche a velocità di rotazione assai elevate.

L'opportunità di conseguire tale scopo è tanto più sentita per i ventilatori destinati ad autoveicoli per uso agricolo o per movimento terra, quali trattori, escavatori, ecc.. Infatti, per l'impiego su tali autoveicoli è opportuno che i ventilatori siano realizzati in materiale metallico anziché di materia plastica, per cui in generale essi risulta-

no intrinsecamente più pesanti di quelli destinati all'impiego su automobili.

I ventilatori secondo i brevetti USA No. 4.569.631 e No. 4.684.324 presentano pale di forma piuttosto complessa, che pone non pochi problemi di realizzazione. Così ad esempio, il brevetto USA No. 4.569.631 prescrive particolari andamenti dell'angolo di curvatura del profilo di ingresso e di uscita della pala; inoltre la corda fra il profilo di ingresso ed il profilo di uscita di ciascuna pala deve decrescere procedendo dal mozzo verso l'anello esterno.

Secondo il brevetto USA 4.684.324 le pale presentano invece una corda progressivamente crescente dal mozzo verso l'anello esterno.

Un ulteriore scopo dell'invenzione risiede dunque nel realizzare un ventilatore assiale a funzionamento silenzioso che presenti pale di forma semplificata, più facilmente realizzabili.

In vista di realizzare i suddetti scopi, la presente invenzione ha per oggetto un ventilatore assiale del tipo sopra specificato, caratterizzato dal fatto che

- l'angolo di curvatura della linea mediana di ciascuna pala, in proiezione assiale, è

sostanzialmente nullo in corrispondenza del mozzo e per circa un terzo dell'estensione radiale della pala a partire dal mozzo;

- l'angolo di calettamento (blade angle) di ciascuna pala è sostanzialmente costante fra il mozzo e l'anello esterno;

- ciascuna pala ha uno spessore costante, e

- la corda fra il bordo d'ingresso ed il bordo di uscita di ciascuna pala è sostanzialmente costante fra il mozzo e l'anello esterno.

Preferibilmente, secondo un ulteriore aspetto dell'invenzione, ciascuna pala è realizzata in modo tale per cui essa presenta un angolo di deflessione (camber angle) sostanzialmente costante fra il mozzo e l'anello esterno.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione appariranno dalla descrizione dettagliata che segue, effettuata con riferimento ai disegni allegati, forniti a puro titolo di esempio non limitativo, in cui:

la figura 1 è una vista prospettica di un ventilatore assiale secondo l'invenzione,

la figura 2 è una vista parziale in elevazione frontale di un ventilatore secondo la figura 1, e

la figura 3 è una vista parziale sezionata

secondo la linea III-III della figura 2.

Nei disegni con 1 è complessivamente indicato un gruppo ventilatore comprendente un mozzo centrale 2, una pluralità di pale 3 ed un anello esterno 4.

Nella realizzazione illustrata il mozzo 2 è di materiale metallico quale alluminio, sue leghe od altre leghe e presenta una porzione anulare centrale 5 da cui si dipartono radialmente verso l'esterno sei bracci 6. I bracci 6 sono svergolati in modo tale per cui essi non risultano complanari con la porzione anulare 5 del mozzo, bensì risultano ruotati tutti di un medesimo angolo (angolo di calettamento delle pale) compreso fra 20° e 30° , e preferibilmente uguale a circa 25° .

In vista dell'utilizzo del ventilatore su un autoveicolo per uso agricolo, le pale 3 sono anche esse convenientemente costituite da un materiale metallico, preferibilmente alluminio o sue leghe od altre leghe metalliche, ed hanno le rispettive estremità interne ordinatamente collegate ai bracci 6 del mozzo 2, e le estremità periferiche saldate alla superficie interna dell'anello 4. Per l'uso in campo agricolo anche tale anello è convenientemente costituito di materiale metallico, quale alluminio

o sue leghe.

Ciascuna pala 3 si estende dalla sua estremità interna, disposta ad una distanza radiale R_i dall'asse del mozzo 2, e si prolunga fino a collegarsi all'esterno con l'anello 4, situato ad una distanza radiale R_o dall'asse del mozzo.

Con riferimento alla vista frontale della figura 2, con M è indicata la linea mediana (in proiezione assiale) di una pala. Con C è indicata una generica circonferenza con il centro sull'asse del ventilatore, e di raggio r compreso fra R_i e R_o . Con S è indicato lo spessore circolare di una pala 3 sulla circonferenza C. Lo spessore circolare S è dunque definito come l'arco sulla circonferenza C che risulta compreso fra i punti in cui detta circonferenza interseca le proiezioni A e B dei bordi di ingresso e, rispettivamente, di uscita della pala.

La linea mediana M, che è stata illustrata a tratteggio, ha inizio in un punto m_i in corrispondenza del mozzo, e termina in un punto m_o in corrispondenza dell'anello 4.

Nella figura 2 con P e Q sono indicate le direzioni radiali che passano per i punti m_i e m_o . L'angolo α fra tali direzioni rappresenta l'angolo

di curvatura (skew angle) totale o finale di ogni singola pala. Tale angolo, come apparirà più chiaramente dal seguito, è preferibilmente pari a circa $+25^\circ$.

Sempre nella figura 2 con α_r è indicato l'angolo di curvatura della linea mediana M della pala in corrispondenza della generica circonferenza C.

Nel ventilatore secondo l'invenzione, come appare nella figura 2, l'angolo di curvatura α_r della linea mediana M di ogni pala (in proiezione assiale) è nullo in corrispondenza del mozzo. In altri termini la direzione radiale P è tangente alla linea M in corrispondenza dell'estremità interna della pala; inoltre a partire dal mozzo la linea mediana M si mantiene per un certo tratto sostanzialmente coincidente con la direzione radiale P: in altri termini l'angolo di curvatura α_r della linea mediana M permane sostanzialmente nullo nel tratto iniziale della pala, procedendo dal mozzo verso l'anello esterno. Come apparirà dall'esempio numerico descritto nel seguito, la porzione della pala in cui la linea mediana presenta andamento rettilineo si estende per circa $1/3$ dell'estensione radiale R_0-R_i di ogni pala.

Nella figura 3 con β è indicato l'angolo di

calettamento o angolo di pala nella generica sezione corrispondente alla circonferenza C della figura 2. L'angolo β è compreso fra 20° e 30° , ed è preferibilmente uguale a 25° circa, ed è inoltre costante dal mozzo 2 all'anello esterno 4.

Con d nella figura 3 è indicata la corda fra il bordo di ingresso A ed il bordo di uscita B della pala. Tale corda, così come lo spessore circolare S della pala, è sostanzialmente costante lungo l'intera pala, dal mozzo 2 all'anello esterno 4.

Lo spessore effettivo di ciascuna pala, indicato con s nella figura 3, è anch'esso preferibilmente costante e compreso fra l'1 e il 3%, e preferibilmente pari a circa il 2% della corda d.

Nella figura 3 con α è indicato l'angolo di deflessione (camber angle) della generica pala. Tale angolo è definito fra le rette t_A e t_B tangenti alla sezione della pala in corrispondenza dei bordi di ingresso A e rispettivamente di uscita B. L'angolo α è anch'esso costante lungo la pala ed è compreso fra 45° e 55° , ed è preferibilmente uguale a 50° .

Come appare nella figura 2, i bordi dell'estremità di ciascuna pala rivolta al mozzo 2 presentano un profilo arrotondato.

ESEMPIO

Un ventilatore assiale destinato all'impiego in associazione con il radiatore di un autoveicolo è realizzato secondo l'invenzione presenta le seguenti caratteristiche:

raggio esterno delle pale: 280 mm
raggio interno: 80 mm
numero delle pale: 6
angolo di calettamento: 25°
rapporto s/d: 0.019
angolo di deflessione delle pale: 50°
angolo di curvatura α_r della linea mediana M:

secondo la seguente tabella

TABELLA

<u>r (mm)</u>	<u>α_r (°)</u>
80	0
102	0
124	0
147	0
169	+0.8
191	+5.9
213	+11
236	+16
258	+21
280	+25

Naturalmente, fermo restando il principio del trovato, le forme di attuazione ed i particolari di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto è stato descritto ed illustrato a puro titolo di esempio non limitativo, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

RIVENDICAZIONI

1. Ventilatore assiale, particolarmente per autoveicoli per uso agricolo o per macchine per movimento terra, comprendente

un mozzo centrale (2),

una pluralità di pale (3) che si estendono dal mozzo (2) verso la periferia, e che sono curvate in avanti nel senso di rotazione del ventilatore (1), ed

un anello esterno (4) coassiale con il mozzo (2), cui sono connesse le estremità periferiche delle pale (3);

caratterizzato dal fatto che

- l'angolo di curvatura (α_r) della linea mediana (M) della pala (3) in proiezione assiale è nullo in corrispondenza del mozzo (2) e per circa un terzo dell'estensione radiale (R_0-R_1) della pala a partire dal mozzo (2);

Naturalmente, fermo restando il principio del trovato, le forme di attuazione ed i particolari di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto è stato descritto ed illustrato a puro titolo di esempio non limitativo, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

RIVENDICAZIONI

1. Ventilatore assiale, particolarmente per autoveicoli per uso agricolo o per macchine per movimento terra, comprendente

un mozzo centrale (2),

una pluralità di pale (3) che si estendono dal mozzo (2) verso la periferia, e che sono curvate in avanti nel senso di rotazione del ventilatore (1), ed

un anello esterno (4) coassiale con il mozzo (2), cui sono connesse le estremità periferiche delle pale (3);

caratterizzato dal fatto che

- l'angolo di curvatura (α_r) della linea mediana (M) della pala (3) in proiezione assiale è nullo in corrispondenza del mozzo (2) e per circa un terzo dell'estensione radiale (R_0-R_1) della pala a partire dal mozzo (2);

- l'angolo di calettamento (β) di ciascuna pala (3) è sostanzialmente costante lungo la pala, tra il mozzo (2) e l'anello esterno (4);
- ciascuna pala (3) ha uno spessore (s) costante, e
- la corda (d) fra il bordo di ingresso (A) ed il bordo di uscita (B) di ciascuna pala (3) è sostanzialmente costante lungo la pala (2) fra il mozzo (2) e l'anello esterno (4).

2. Ventilatore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che l'angolo di deflessione (α) di ciascuna pala (3) è sostanzialmente costante lungo la pala, fra il mozzo (2) e l'anello esterno (4).

3. Ventilatore secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che l'angolo di calettamento (β) delle pale (3) è compreso fra 20° e 30° , e preferibilmente è uguale a 25° .

4. Ventilatore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che lo spessore (s) di ogni pala (3) è compreso fra l'1 ed il 3%, e preferibilmente è uguale al 2% della corda (d) fra il bordo di ingresso (A) ed il bordo di uscita (B) della pala (3).

5. Ventilatore secondo una qualsiasi delle riven-

dicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che l'angolo di deflessione () delle pale (3) è compreso fra 45° e 55° , e preferibilmente è uguale a 50° .

6. Ventilatore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il mozzo (2), le pale (3) e l'anello esterno (4) sono di materiale metallico.

7. Ventilatore secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che le estremità periferiche delle pale (3) sono saldate all'anello esterno (4).

8. Ventilatore secondo la rivendicazione 6 o 7, caratterizzato dal fatto che il mozzo (2) ha una configurazione a guisa di stella, con una pluralità di bracci quasi radiali (6), a ciascuno dei quali è connessa l'estremità interna di una rispettiva pala (3).

9. Ventilatore secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che l'estremità interna di ciascuna pala (3) è connessa ad un braccio (6) del mozzo (2) mediante chiodatura o rivettatura.

10. Ventilatore secondo la rivendicazione 8 o 9, caratterizzato dal fatto che i bordi dell'estremità interna di ciascuna pala (3) presentano un profilo arrotondato.

11. Ventilatore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 6 a 10, caratterizzato dal fatto che è di alluminio ed una sua lega.

Il tutto sostanzialmente secondo quanto descritto ed illustrato, e per gli scopi specificati.

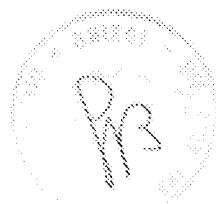
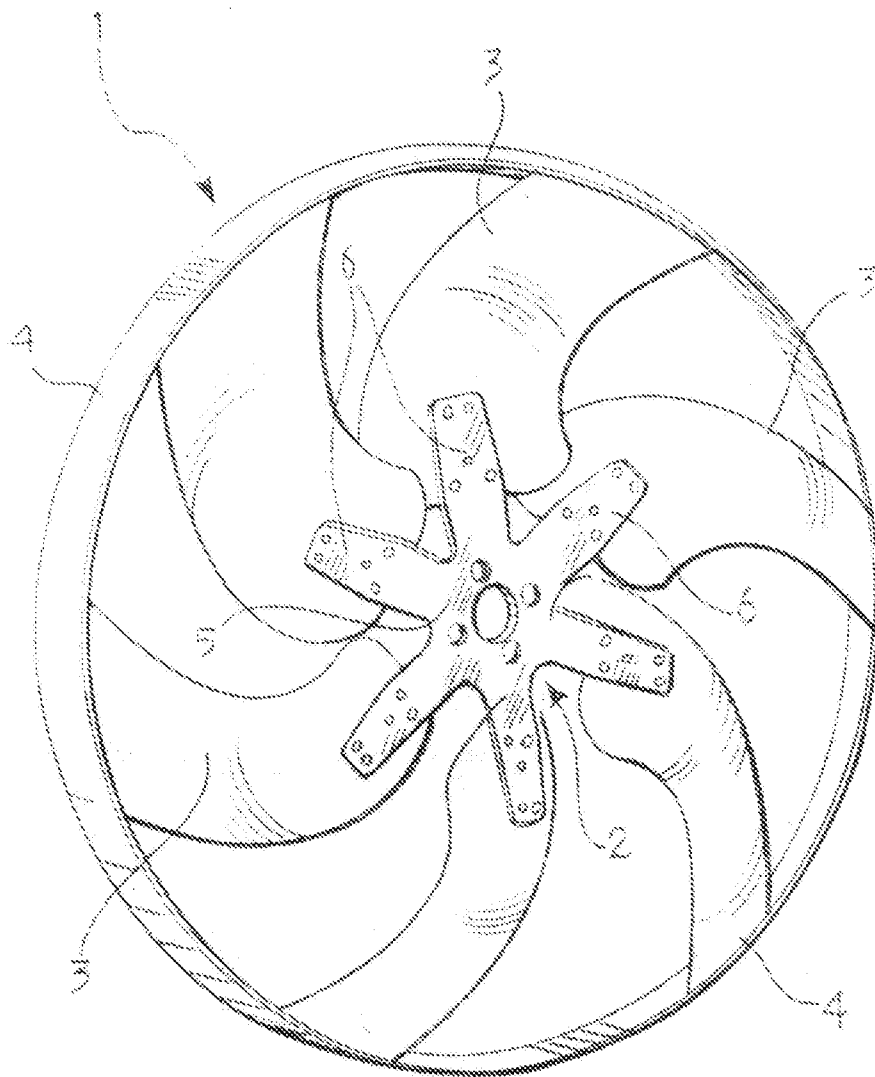
PER INCARICO

Ing. Franco BUZZI
N. 1012 ALBO 259
(in proprio e per gli altri)



REGISTRO
DELLA
BREVETTI
ITALIANI

FIG. 1



Per incarico di : FIATGEOTECH - TECNOLOGIE PER LA TERRA S.P.A.

1/2
ING. FELIO FAMBRI
N. inv. ABO 435
(in proprio e per gli altri)

FIAT GEOTECH

FIG. 2

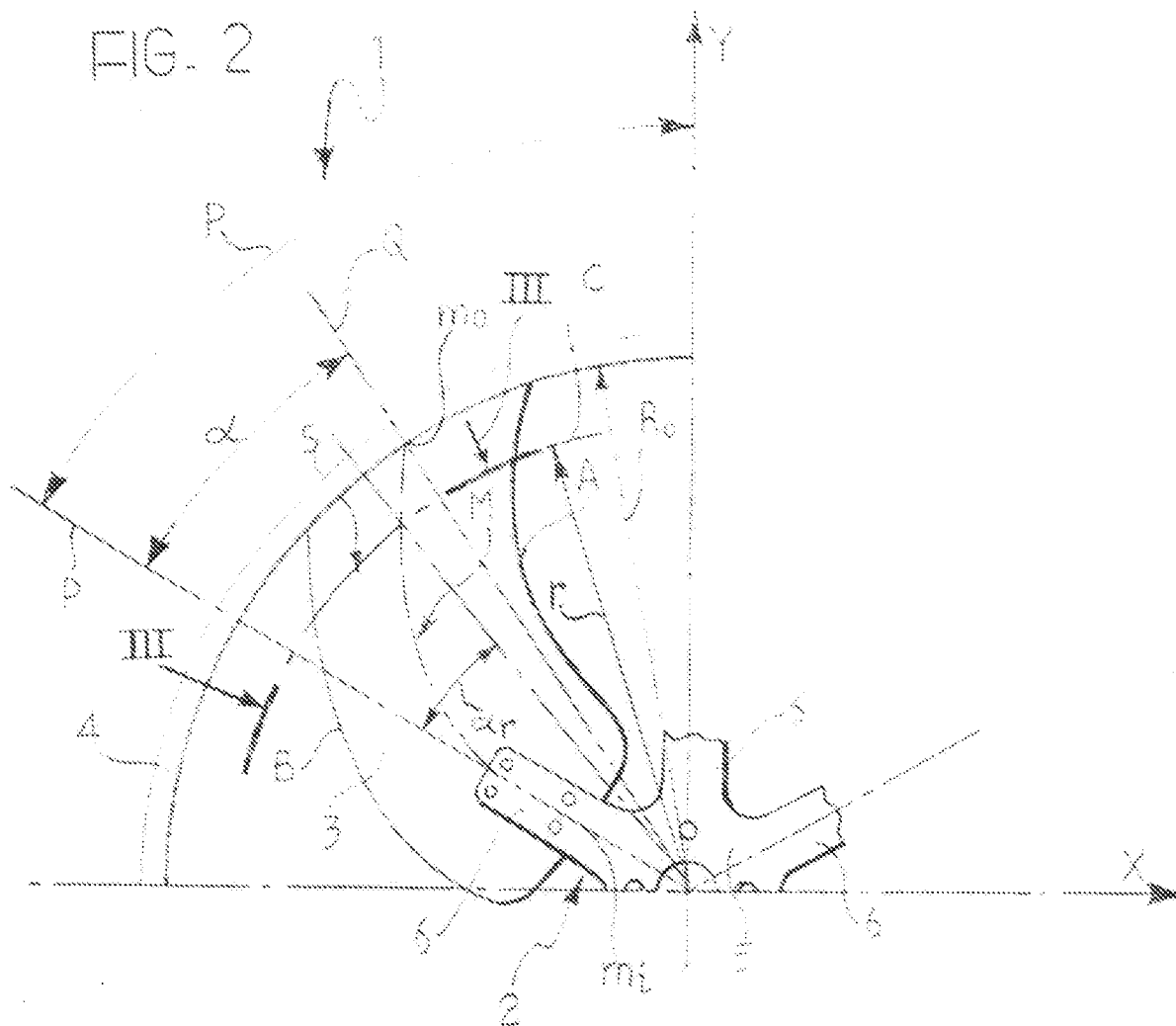


FIG. 3

