

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901785582A1

Publication Date

20110520

Applicant

GIACALONE LUIGI ADRIANO

Title

APPARATO AEROGENERATORE DI CORRENTE AUTOSOSTENTATO  
VENTI DI ALTA QUOTA.

Descrizione dell'invenzione industriale avente per titolo:

**"Apparato Aerogeneratore di corrente auto sostenuto, per venti di alta quota"**

A nome: **Giacalone Luigi Adriano**

Residente in: **Via Piave, 6-8 00046 Grottaferrata (RM)**

Di nazionalità: **Italiana**

---000---

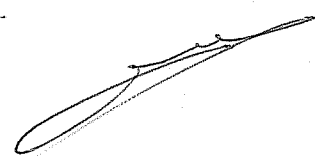
La presente invenzione riguarda, un apparato aerogeneratore di corrente, in grado di sollevarsi autonomamente, per portarsi a una quota di circa 600-800mt, e una volta raggiunta questa, sfruttando i venti veloci e costanti di 6-7m/s si auto sostiene, e produce energia elettrica, portata a terra dai cavi che lo trattengono.

Più specificatamente si tratta di un apparato somigliante a un aeromobile, costituito da una sottile fusoliera centrale sulla quale sono montate due coppie di ali, una in avanti e l'altra all'indietro della fusoliera, e sotto le ali in posizione arretrata, sono montate delle turbine, tipo ventola tangenziale che coprono tutta la lunghezza dell'ala.

Le turbine sono costituite da una girante cilindrica ad alette tangenziali, racchiusa in una chiocciola in grado di ruotare di 90° sull'asse della turbina stessa.

Le turbine sono azionate da uno o più motori generatori di corrente, in grado di imprimere una spinta ascensionale all'apparato, quando le chiocciolate sono in posizione verticale; raggiunta la quota, queste vengono ruotate in posizione orizzontale, per sfruttare il vento che farà ruotare le turbine, per produrre energia elettrica.

L'apparato è dotato di un'unità di gestione elettronica di tutto il sistema, di mezzi a sistema inerziale, per la gestione dell'assetto, di derive, e alettoni alari e caudali, ed è anche dotato di mezzi di controllo elettronico altimetrico, ed anemometrico. Inoltre è dotato di mezzi a paracadute di emergenza, e di posizionamento tramite GPS.



L'apparato è trattenuto da una o più funi, avvolti su di un particolare argano a terra, ed è anche dotato di mezzi di controllo della trazione sulle funi e, di sistemi a rilascio di fune controllata con richiamo automatico.

I sistemi attuali di sfruttamento del vento per produzione di energia elettrica, sono le torri eoliche, ma queste hanno un impatto ambientale notevole, un inquinamento acustico elevato, con un alto costo, per un rendimento molto basso; dal fatto che i venti a terra sono deboli e poco costanti.

L'apparato oggetto del presente trovato, permette di sfruttare i venti di alta quota, con un minimo d'impatto ambientale, poiché a quelle quote, gli aerogeneratori sarebbero poco visibili, e silenziosi, con un rendimento da otto a dieci volte superiore a una torre eolica.

E' ormai risaputo che i venti d'alta quota, sarebbero una fonte inesauribile, e a buon mercato, per sostituire la produzione di energia elettrica da idrocarburi, o dal nucleare; solo che le ricerche sono quasi tutte orientate verso i kite che sono di facile realizzazione, ma con degli inconvenienti tecnologici, non ancora superati.

Gli inconvenienti che scoraggiavano ricerche, verso apparati rigidi per l'eolica d'alta quota, erano principalmente, il peso dei generatori elettrici, e quello delle funi e cavi elettrici, che gravano sull'apparato.

Oggi le nuove tecnologie, ci permettono di avere sul mercato dei motori generatori sufficientemente leggeri e potenti, costruiti per le autovetture ibride, o elettriche, facilmente adattabili a queste nuove esigenze, i cavi di nuova generazione sono sufficientemente resistenti, e adattabili alle necessità, mentre i nuovi materiali compositi ci permettono di poter costruire strutture, di grandi dimensioni, molto leggeri e resistenti.

Lo scopo del presente trovato e quello di poter fornire, un apparato aerogeneratore di corrente, in grado di portarsi in quota autonomamente, auto sostentarsi, e produrre energia elettrica, sfruttando i venti veloci, e costanti di 6-7m/s che corrono lassù, in modo da poter costruire delle centrali eoliche ad alto rendimento e bassissimi costi al KW.

Altre caratteristiche scopi e vantaggi della presente invenzione, diverranno chiari dalla descrizione dettagliata che segue, in una sua forma di realizzazione attualmente preferita, riportata a titolo illustrativo e non limitativo, e in base alle figure dei disegni allegati in cui:

La figura 1 mostra, un disegno prospettico di un apparato aerogeneratore


La figura 2 mostra, una turbina con la chiocciola in trasparenza.

La figura 3 mostra in A, una turbina con la chiocciola in posizione verticale, di spinta ascensionale, e in B con la chiocciola, in posizione orizzontale di produzione.

La figura 4 mostra, i particolari di un apparato aerogeneratore, in fase di salita in quota.

La figura 5 mostra, i particolari di un apparato aerogeneratore, in fase di auto sostentamento, e produzione di energia elettrica.

Con riferimento ai disegni da 1 a 5, ed in particolare alla figura 1, vediamo l'insieme prospettico di un apparato aerogeneratore dove con 1 è indicata la fusoliera, con 2 e 2b le due coppie di ali, con 3 gli alettoni di coda, con 4 il piano verticale di coda, con 5 le derive alari, sui quali sono montati i motori generatori esterni 9, un alettone stabilizzatore 6, un anello di attacco 7, per le funi di trattenuta 8, con 10 un alloggiamento per due paracadute alari, e con 10b uno di coda, poi con 9b i motori generatori interni, con 13 le chioccioline in posizione orizzontale e con 17 dei deflettori di flusso regolabili.



Con riferimento alla figura 2, vediamo un insieme della turbina, con 12 la girante, e al centro l'albero di rotazione 11, collegato poi meccanicamente, a due motori generatori non raffigurati, e in 13 la chiocciola vista in trasparenza.

La presente formula di costruzione della turbina, è stata descritta con riferimento ad una sua forma di realizzazione attualmente preferita, ma si comprenderà che in pratica, potranno essere apportate varianti e modifiche, senza uscire dall'ambito di protezione della presente privata industriale, e il numero di turbine e di motori generatori, per ala e per turbina, potranno variare secondo scelte ingegneristiche successive.

Con riferimento alla figura 3 vediamo, in A i particolari di una turbina in fase di spinta ascensionale, con 12 la girante mossa dai motori 9 + 9b, che aspira l'aria dalla parte superiore dell'ala, per spingerla ad alta velocità verso il basso; e con 13 la chiocciola in posizione verticale, posizionata dal servomotore 16, sul quale è calettato un pignone 15, che ruota la semicorona 14; questo sistema di rotazione della chiocciola, può essere sostituito da qualsiasi altro dispositivo attuatore esistente in commercio, senza uscire dall'ambito di protezione della presente privata industriale.

Sempre con riferimento alla fig. 3, vediamo con 17 un deflettore di flusso regolabile tramite l'attuatore 18, completamente sollevato nella funzione di flap.

Poi in B vediamo la stessa turbina in posizione orizzontale in fase di produzione, e noteremo che il vento che passa sotto l'ala, crea una zona di alta pressione, ed è convogliato dal deflettore di flusso 17 verso la turbina, dove farà ruotare in senso inverso la girante 12, e di conseguenza i generatori 9 + 9b.

Il sistema di gestione elettronico controllerà la velocità di rotazione della turbina, e nel caso agirà sull'attuatore 18, per abbassare o sollevare il deflettore 17, che farà aumentare o diminuire, il flusso di vento sulla girante 12.

Non è raffigurato, il sistema di gestione elettronico del deflettore, in quanto, alla portata di un esperto medio del ramo, e pertanto la sua descrizione sarebbe inutile, e limitativa dell'ambito dell'invenzione.

Con riferimento alla figura 4, vediamo un apparato aerogeneratore in fase di salita in quota, e noteremo che le turbine azionati dai motori 9 + 9b, producono una spinta ascensionale, su tutta la lunghezza della turbina, e pertanto dell'ala; contemporaneamente l'ala 2, diventerà portante anche in assenza di vento, dal fatto che la turbina creerà una zona di bassa pressione B sopra all'ala.

Di conseguenza, l'apparato riceverà una spinta ascensionale, sia dalla turbina, che dall'ala; e la spinta aumenterà, man mano che aumenterà la quota, e pertanto la velocità del vento sull'ala, dove troverà il deflettore 17 che funge da flap, e farà aumentare la pressione del vento nella zona A aumentando sempre più la portanza.

Il sistema giroscopico di gestione della stabilità non rappresentato, agirà sulla potenza dei singoli motori 9 + 9b, per stabilizzare l'apparato in assetto orizzontale, permettendo così di portarlo in quota, e poi fermati i motori agirà sugli alettoni 6 e 3, per stabilizzare l'apparato.

Con riferimento alla figura 5, vediamo un apparato in fase di produzione, e noteremo che la chiocciola 13, è stata portata in orizzontale, e il vento che investe l'ala 2, crea una zona di bassa pressione su tutto il dorso dell'ala, che si prolunga sopra le chiocciolate 13.

Mentre la zona di alta pressione sotto l'ala 2, si estende fin sotto il lato tondeggiante della chiocciola, che diventa autoportante; questo darà una sicurezza di stabilità all'apparato, anche in condizioni di calo di velocità del vento. Sarà poi il sistema di gestione elettronica, a incidere sul piano di coda per far cabrare, o picchiare l'apparato

in modo da mantenerlo in quota; poiché gli anelli di attacco 7, per le funi 8, sono posizionati nel baricentro dell'apparato.

Gli anelli di attacco 7 per le funi 8 saranno progettati in modo tale da interagire con dei sensori di carico non rappresentati, che mantengono costantemente informato, il sistema di gestione elettronico del carico sulle funi, in modo tale da evitare rotture strutturali, come descriveremo più avanti.

Sempre con riferimento alla figura 5, noteremo che il vento che passa sotto l'ala 2, viene convogliato verso la chiocciola 13, dal deflettore 17 regolato dall'attuatore 18, mettendo in rotazione la girante 12, collegata meccanicamente ai motori generatori 9 e 9b, che produrranno energia elettrica. Lo schema elettrico dei motori generatori 9, e del sistema di gestione elettronico dell'apparato aerogeneratore, non viene rappresentato, in quanto esistono numerose soluzioni equivalenti, in base alla scelta dei vari componenti esistenti in commercio, e quindi alla portata del tecnico medio esperto del ramo, le soluzioni sono innumerevoli, e la loro menzione sarebbe inutile e limitativa, nell'ambito dell'invenzione.

Con riferimento alle figure da 1 a 5, verrà ora illustrato il funzionamento dell'apparato secondo la presente invenzione.

In posizione di manutenzione l'apparato aerogeneratore si troverà a terra in prossimità dell'organo al quale è attraccato, con le chiocciolate 13 in posizione verticale, i motori 9 + 9b verranno alimentati per imprimere una spinta ascensionale all'apparato, il sistema di gestione elettronica agirà sulla potenza dei singoli motori 9+9b per stabilizzare l'assetto.

Man mano che l'apparato prenderà quota, le ali saranno investite dal vento che aumenterà con l'aumentare della quota, e contribuirà notevolmente all'ascesa dell'apparato, che a sua volta sarà gravato progressivamente dal peso delle funi 8, e del

cavo di alimentazione, fino a raggiungere la quota prestabilita, controllata dall'altimetro a bordo.

Raggiunta la quota prestabilita, il sistema di gestione elettronico che dialoga, con un secondo sistema a terra darà il comando di bloccaggio dell'argano, poi fermerà i motori 9 e 9b, e azionerà i servomotori 16, che faranno ruotare le chiocchie 13 di 90°, portandoli in posizione orizzontale, poi abbasserà i deflettori 17.

Adesso il vento che investe l'ala 2, creerà una zona di bassa pressione sopra l'ala e sotto, una zona di alta pressione; e questo vento ad alta pressione sarà convogliato dal deflettore 17, sulla girante 12 che azionerà i motori generatori 9 + 9b, producendo corrente elettrica, portata a terra da cavi accoppiati alle funi 8.

A questo punto l'apparato è autosostentato, produttivo, e il sistema di gestione elettronico, dovrà solamente gestire i deflettori 17, tramite l'attuatore 18, per mantenere costante la velocità delle giranti 12, e agire sui piani di coda 3, e su gli alettoni alari 6, per mantenere l'apparato in assetto orizzontale e in quota, e così fin che soffierà il vento.

In caso di calo della velocità del vento, non sufficiente a mantenere in quota l'apparato, il sistema di gestione controlla la perdita di quota, e oltre un certo limite prestabilito, aziona i servomotori 16, per riportare in verticale le chiocchie 13, e alimenta i motori 9 + 9b che riportano in quota l'apparato, fin quando il vento non soffia sufficientemente, per mantenere in quota l'apparato, tutto questo sotto gestione, dei mezzi di controllo elettronico altimetrico, ed anemometrico.

In caso di guasto, o di mancata alimentazione dei motori, seguito da un calo improvviso del vento, o in qualsiasi altra situazione di emergenza, il sistema di gestione elettronico, attiverà il sistema di espulsione dei tre paracaduti 10 e 10b, del tutto simili ai paracaduti utilizzati per aeri ultraleggeri, che porteranno dolcemente a terra l'apparato; contemporaneamente, il sistema di gestione elettronica che dialoga con il secondo



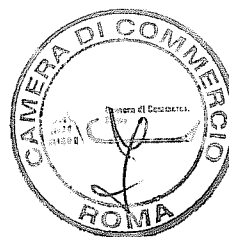
sistema a terra, farà azionare l'argano di richiamo, per riportare nella posizione di partenza l'apparato senza possibilità di danni a persone, o cose.

Nel caso di raffiche di vento eccezionali, il dispositivo che controlla la forza di trazione sulle funi di trattenuta 8 già descritto, darà il comando all'argano di rilasciare più o meno lentamente cavo, per evitare rotture strutturali sull'apparato, un po' come si fa con il mulinello, quando si prende una grossa preda; poi passata la raffica di vento darà il comando di richiamo, per riportare l'apparato nella posizione primaria, sotto il controllo dei mezzi anemometrici, e del sistema GPS.

L'argano, e il sistema di gestione elettronico, non sono rappresentati, poiché esistono numerose soluzioni equivalenti, in base alla scelta dei vari componenti esistenti in commercio, e quindi alla portata del tecnico medio esperto del ramo, le soluzioni sono innumerevoli, e la loro menzione sarebbe inutile e limitativa, nell'ambito dell'invenzione.

Inoltre nel caso d'impianti con più apparati ravvicinati il sistema GPS controllerà la posizione di ogni singolo apparato, e agendo sugli alettoni alari 6, il sistema di gestione, farà in modo che nessun apparato, possa entrare in collisione con un altro.

La presente invenzione è stata descritta con riferimento ad una sua forma di realizzazione attualmente preferita, ma si comprenderà che in pratica, potranno essere apportate varianti e modifiche, senza uscire dall'ambito di protezione della presente privata industriale.



## RIVENDICAZIONI

1. Apparato aerogeneratore di corrente autosostentato per venti di alta quota, caratterizzato dal fatto di comprendere: una fusoliera (1) su cui sono assemblate due paia di ali (2, 2b), un'ala sul lato anteriore ed un'ala sul lato posteriore della fusoliera (1); dietro alle ali (2, 2b), sono assemblate turbine del tipo a ventole cilindriche, queste turbine coprendo l'intera lunghezza delle ali; motori elettrici (9, 9b) atti ad azionare la turbina ed operare come generatori quando le turbine sono mosse dal vento; derive d'ala (5) su cui sono assemblati i motori elettrici (9, 9b); alettoni d'ala (6) e alettoni di coda (3) per stabilizzare l'apparato; un sistema elettronico di gestione per l'apparato; mezzi per far ruotare le coclee di turbina (13); e mezzi di paracadute di emergenza (10b).

2. Apparato aerogeneratore di corrente autosostentato secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che le turbine sono composte da un rotore (12) di tipo cilindrico, dotato di pale che corrono su tutta la sua lunghezza, e disposte a intervalli regolari per tutto il suo perimetro.

3. Apparato aerogeneratore di corrente autosostentato secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che le coclee (13) della turbina sono atte a ruotare sull'asse di turbina, allo scopo di essere collocate sia verticalmente per fornire una spinta ascensionale, sia orizzontalmente per sfruttare il vento, ed azionare i motori generatori di corrente (9, 9b).

4. Apparato aerogeneratore di corrente autosostentato secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che le turbine sono collocate al di sotto del vento (2, 2b) in una posizione completamente ritirata, in modo che quando si trovano nella loro posizione di spinta ascensionale, esse creano un'area a bassa pressione sulla cresta dell'ala, ed un'area ad alta pressione sotto l'ala (2, 2b), quindi, quando sono posizionate orizzontalmente, durante la produzione, l'area ad alta pressione è atta ad estendersi fino al di sopra della turbina, mentre l'area a bassa pressione è atta ad estendersi fino al di sotto della turbina, rendendo la turbina stessa autosostentata.

5. Apparato aerogeneratore di corrente autosostentato secondo la rivendicazione 1,

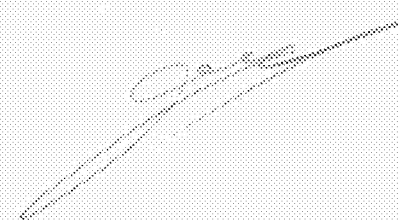
caratterizzato dal fatto che le turbine sono collocate al di sotto delle ali (2, 2b) in parallelo a queste ultime, e sono una o più turbine allo scopo di coprire l'intera lunghezza dell'ala.

6. Apparato aerogeneratore di corrente autosostentato secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la velocità delle turbine è gestita da uno o più dispositivi deflettori regolabili (17), che sono atti ad operare come flap quando l'apparato è in fase ascendente.

7. Apparato aerogeneratore di corrente autosostentato secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che le coclee (13) delle turbine sono atte ad essere gestite nella loro posizione da mezzi di azionamento (18) che ne consentono la rotazione, sotto la gestione elettronica del sistema elettronico di gestione.

8. Apparato aerogeneratore di corrente autosostentato secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che gli anelli di connessione (7) delle funi (8) che tengono l'apparato sono atti ad interagire con sensori di trazione che sono atti ad informare costantemente il sistema di gestione centrale allo scopo di

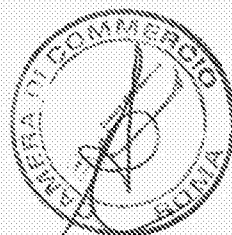
limitare sforzi eccessivi sulle strutture  
dell'apparato, in caso di raffiche di vento  
eccezionali.

RIVENDICAZIONIClaims

1. Apparatus for self supporting current generator for high altitude winds characterized by a fuselage on which two couples of wings are assembled. Behind these wings, turbines are assembled as cylinder fan style covering the whole length of the wing and are powered by electric engines acting as generators when the turbines are powered by the wind; moreover the apparatus is provided with leeboard and tail and wing stabilizers to give stability, electronic devices turning the apparatus, selectable flow flaps for the control of the turbine speed, device for the rotation of the split nuts of the turbine, device for emergency parachute.
2. Apparatus for self supporting current generator, according to the claim 1, equipped with a cylinder rotor constituting the turbine, with flaps positioned at regular intervals all the way long the perimeter
3. Apparatus for self supporting current generator, according to claims 1 and 2 characterized by the split nuts of the turbine rotating on the axis of the turbine in order to be positioned either vertically to provide with the upward thrust, and horizontally to take advantage of the wind and running the motors for current production
4. Apparatus for self supporting current generator according to one or more of the previous claims characterized by turbines positioned fully rear under the the wing in order to create low pressure zone on the back of the wing and high pressure under the wing when the upward thrust is selected and; successively when positioned horizontally for the production phase, the low pressure area continues over the turbine while the high pressure area continues below the turbine, making the turbine self supporting

5. Apparatus for self supporting current generator for high altitude winds according to one or more of the previous claims characterized by the positioning of one or more turbines under the wing in a parallel configuration with reference to the wing geometry and shape. The turbines may cover the whole wing length.
6. Apparatus for self supporting current generator for high altitude winds according to one or more of the previous claims characterized by turbines controlled with one or more selectable flaps acting during the climb.
7. Apparatus for self supporting current generator for high altitude winds according to one or more of the previous claims characterized by the actuation of the split nuts of the turbine in their position with actuators allowing rotation, controlled by the main electronics of the apparatus.
8. Apparatus for self supporting current generator for high altitude winds according to one or more of the previous claims characterized by rings with the ropes supporting the apparatus designed for interacting with the traction sensors and transferring continuously information to the main electronic operational system for reducing the stress of the structure when the wind blows in strong gusts.
9. Apparatus for self supporting current generator for high altitude winds according to one or more of the previous claims illustrated and described in the enclosed figures and drawings.

Giaccalone Luigi Adriano



RM 2009 A 000607.

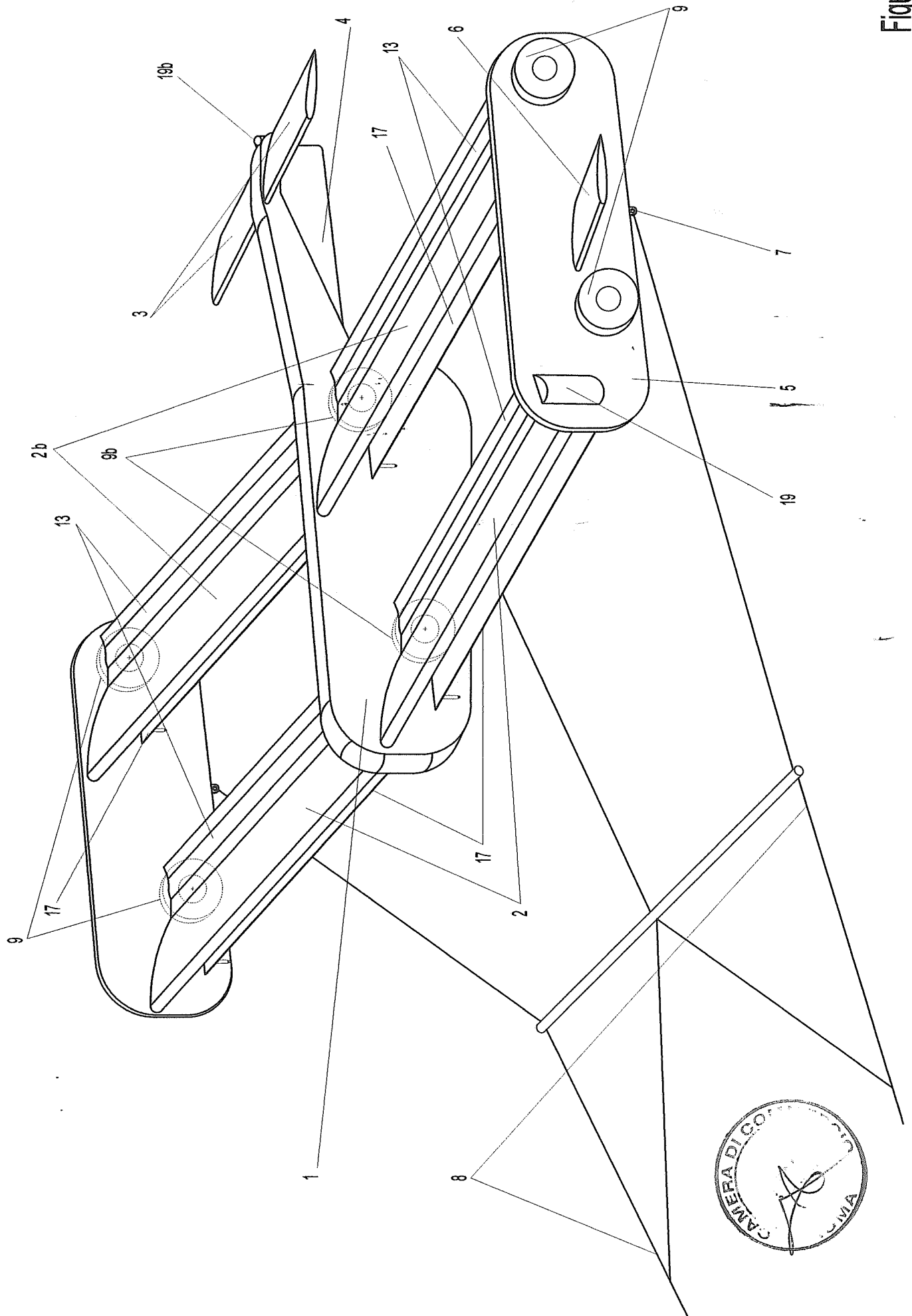
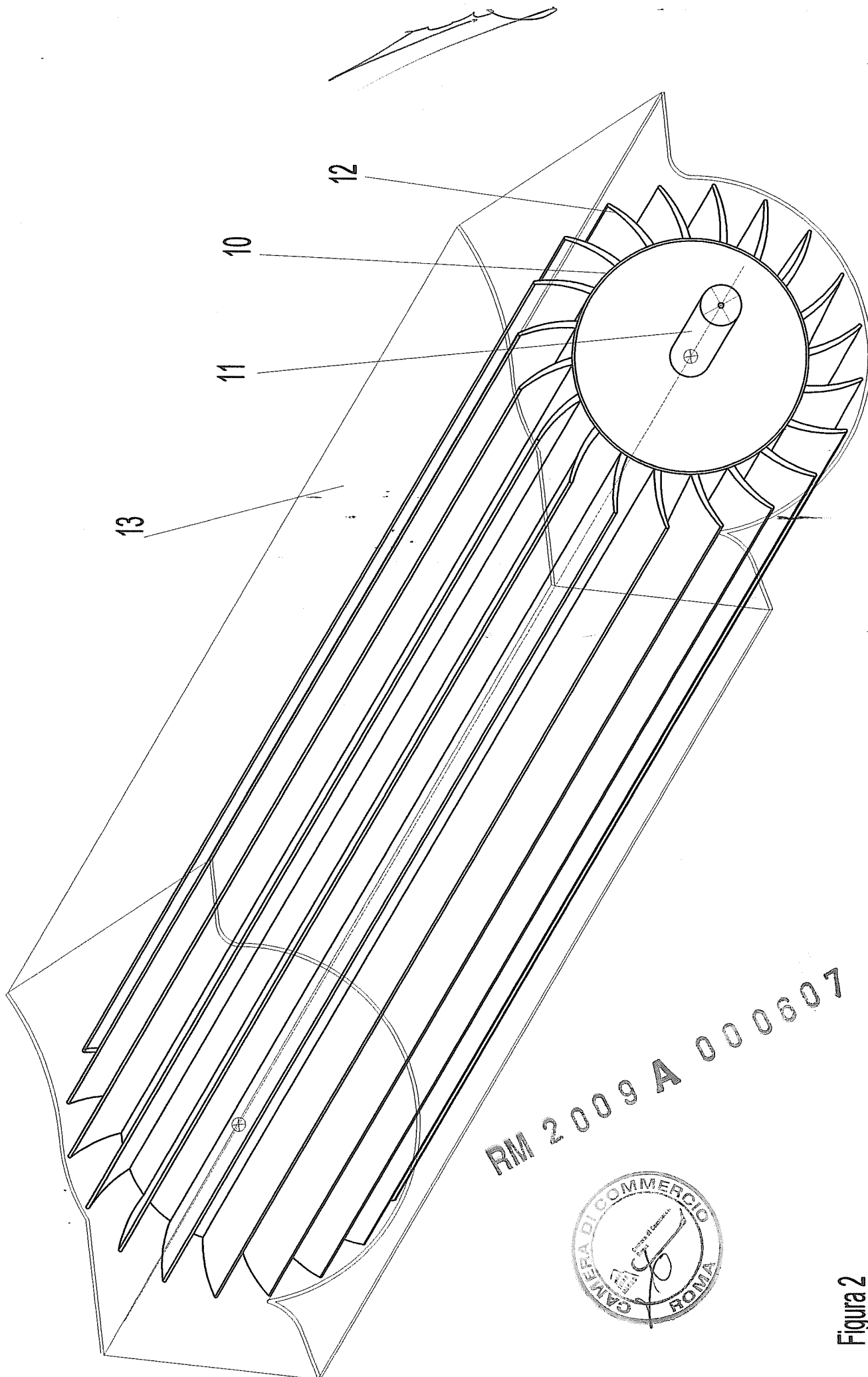


Figura 1







RM 2009 A 000607

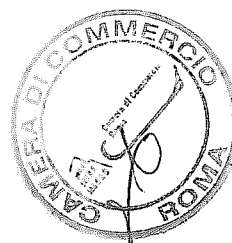
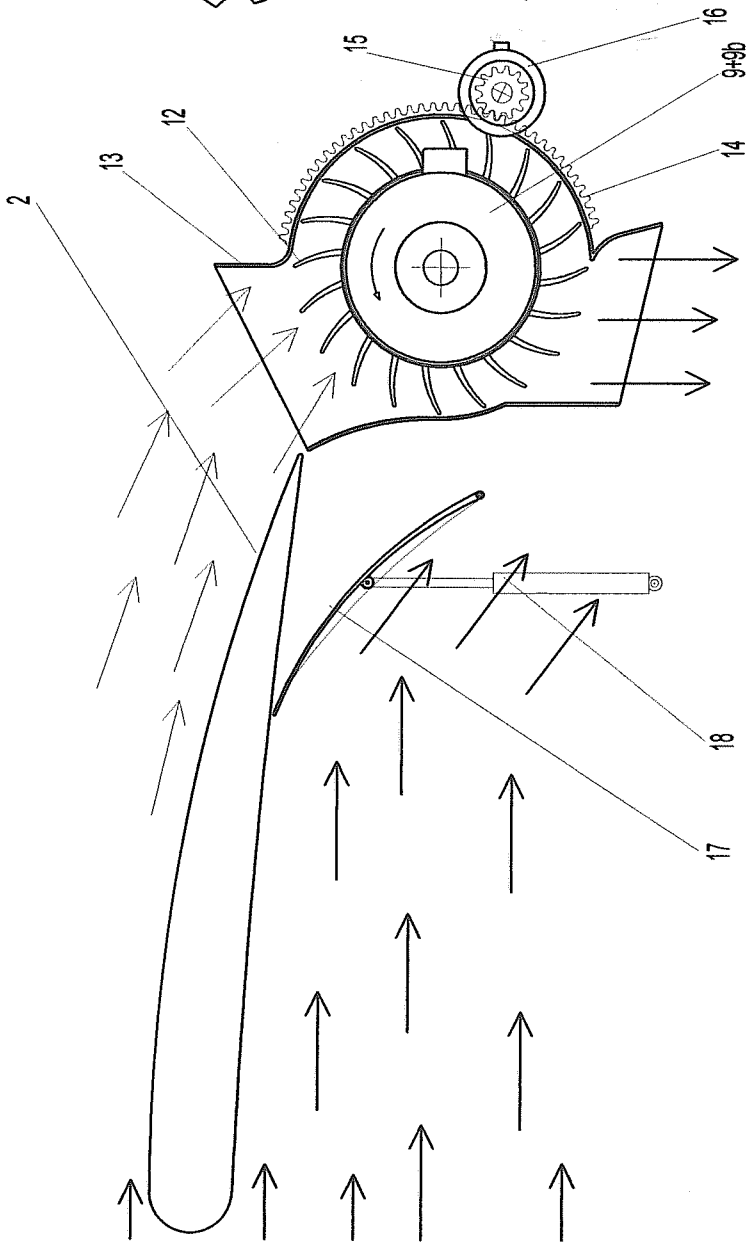
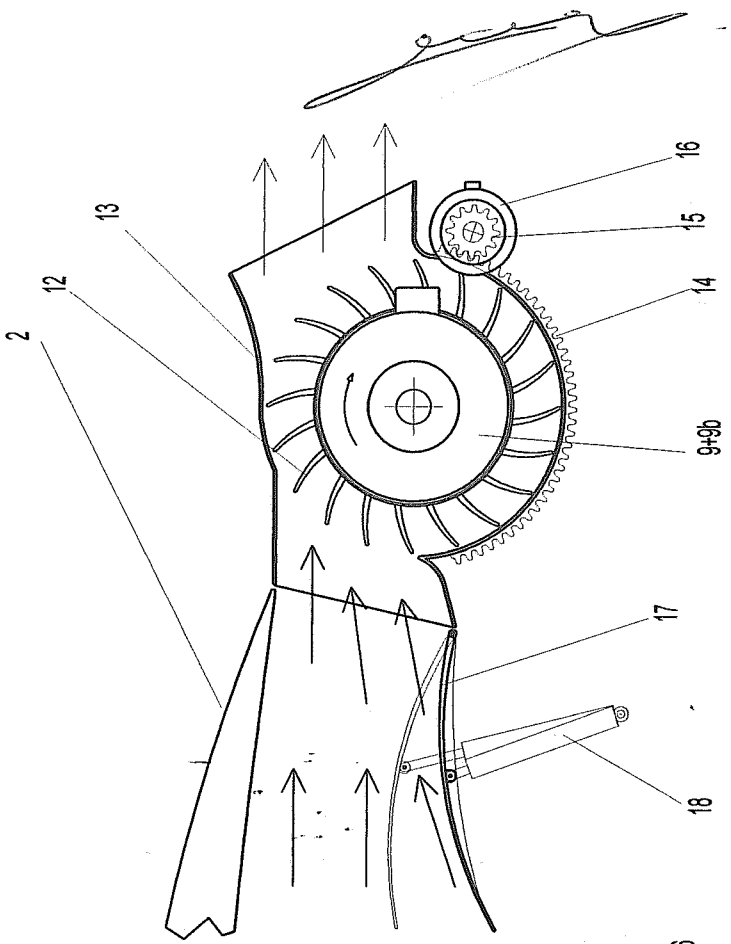


Figura 2

A



B



RM 2009 A 000607

Figura 3

RM 2009 A 000607

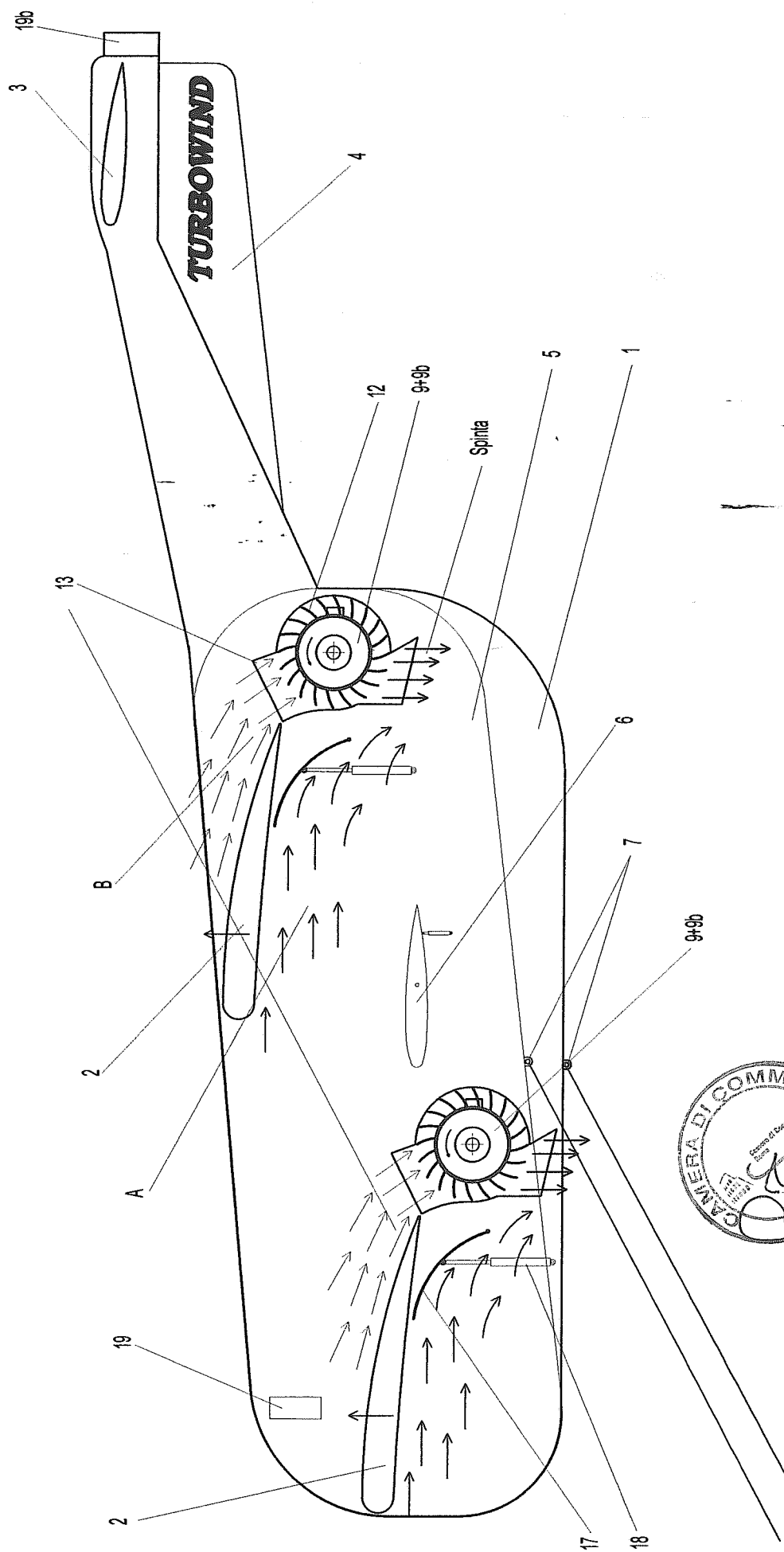


Figura 4

RM 2009 A 000607

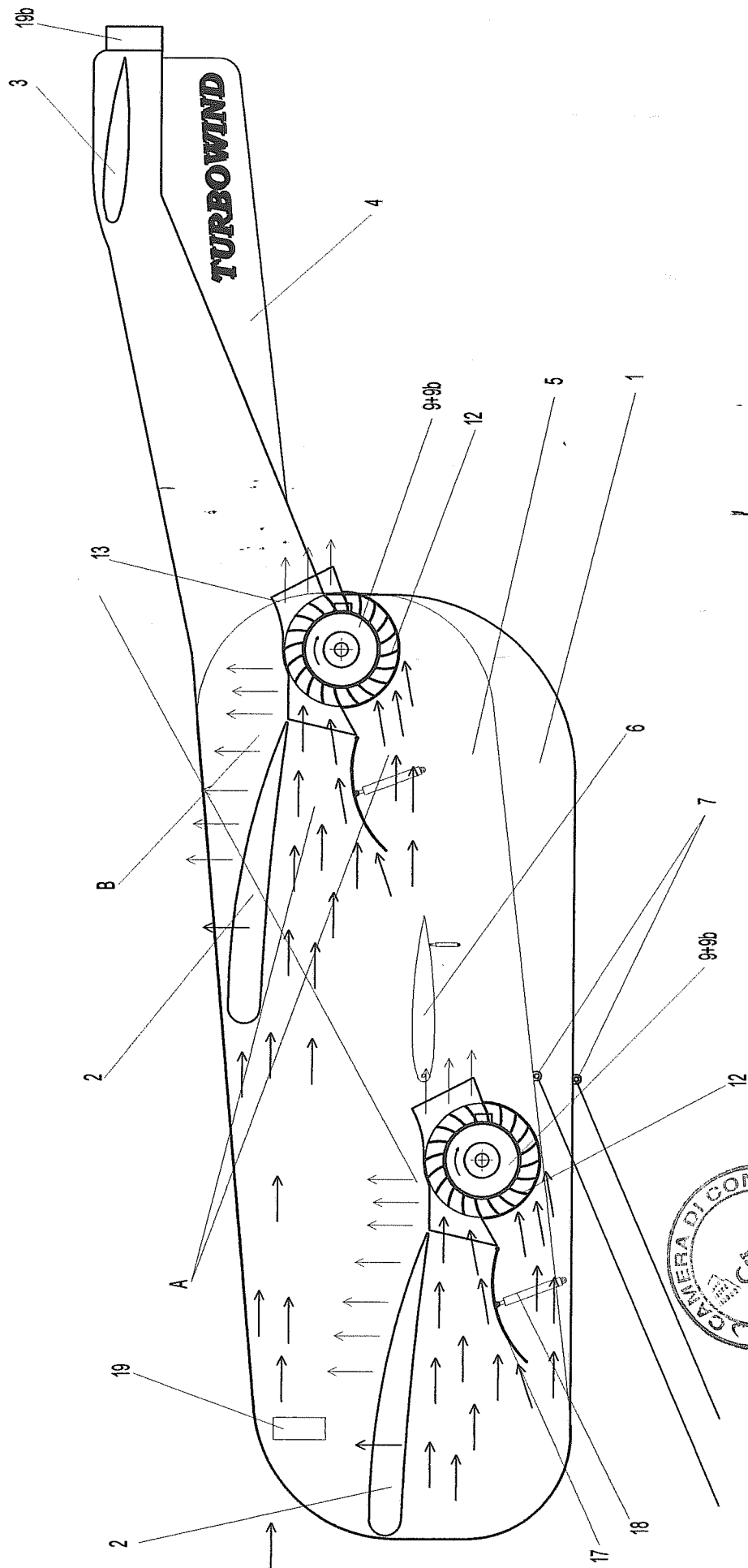


Figura 5

