

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902071791A1

Publication Date

20140125

Applicant

WILIC S.AR.L.

Title

ROTORE DI UNA MACCHINA ELETTRICA ROTANTE DI GRANDE DIAMETRO  
E MACCHINA ELETTRICA ROTANTE

## DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"ROTORE DI UNA MACCHINA ELETTRICA ROTANTE DI GRANDE  
DIAMETRO E MACCHINA ELETTRICA ROTANTE"

di WILIC S.AR.L.

di nazionalità del lussemburgo

con sede: 41, BOULEVARD DU PRINCE HENRY

1724 LUXEMBOURG (LUSSEMBURGO)

Inventori: CASAZZA Matteo, BUSTREO Paolo, SCUOTTO Mattia

\*\*\* \*\*\*\*\* \*\*\*

La presente invenzione riguarda un rotore di macchina elettrica rotante di grande diametro.

In particolare, la presente invenzione riguarda un rotore di una macchina elettrica rotante di grande diametro per un aerogeneratore.

Nel settore della produzione dell'energia elettrica è noto impiegare degli aerogeneratori a trazione diretta, ossia del tipo comprendente un gruppo pale sulle quali incide il vento e una macchina elettrica rotante comprendente un rotore direttamente collegato al gruppo pale. Questo tipo di aerogeneratori prevede che il rotore della macchina elettrica rotante ruoti alla stessa velocità del gruppo pale e, quindi, a una velocità relativamente bassa e ha i vantaggi di non richiedere un gruppo di trasmissione interposto fra il gruppo pale e il rotore, e

di ridurre i costi dell'aerogeneratore e i costi di manutenzione.

Questa scelta costruttiva impone tuttavia di realizzare delle macchine elettriche di grandi diametro, in particolare, per le macchine elettriche rotanti a magneti permanenti, le quali richiedono un elevato numero di poli per compensare la bassa velocità di rotazione del gruppo pale.

Inoltre, la necessità di realizzare aerogeneratori di grande potenza incide in misura significativa sulle dimensioni delle macchine elettriche rotanti.

Di conseguenza, vi è la tendenza di accrescere il diametro delle macchine elettriche rotanti per aerogeneratori. Tuttavia, alla luce del loro specifico impiego, tali macchine elettriche devono presentare caratteristiche determinate quali una relativa leggerezza, una facile accessibilità per i manutentori, e una facilità di montaggio, di smontaggio e di trasporto dei suoi componenti sia in fase di primo montaggio, sia in fase di sostituzione per riparazione.

Un tipo di rotore reso noto dalla domanda di brevetto WO 2002/099950 A1 comprende un mozzo configurato per ruotare attorno a un asse di rotazione; una struttura tubolare che si estende attorno al mozzo ed è configurato per supportare una pluralità di segmenti attivi distribuiti

attorno all'asse di rotazione; e una struttura radiale di tipo a raggi per collegare il mozzo alla struttura tubolare. Tale tipo di rotore parrebbe essere particolarmente leggero, ma non è di pratico montaggio. Inoltre, gli interventi di manutenzione risultano essere particolarmente complessi.

In particolare, lo scopo della presente invenzione è quello di realizzare un rotore di una macchina elettrica rotante di grande diametro, in cui il rotore sia relativamente leggero, permetta una facile sostituzione dei suoi componenti, e sia di facile costruzione.

Secondo la presente invenzione è realizzato un rotore di una macchina elettrica rotante di grande diametro per aerogeneratore; il rotore comprendendo:

- un mozzo configurato per ruotare attorno a un asse di rotazione;
- una struttura tubolare estendentesi attorno al mozzo e configurata per supportare una pluralità di segmenti attivi distribuiti attorno all'asse di rotazione;
- una struttura radiale per collegare il mozzo alla struttura tubolare;

in cui la struttura tubolare è suddivisa in una pluralità di settori selettivamente collegabili alla struttura radiale.

Grazie alla presente invenzione, la struttura tubolare

è segmentata ossia è suddivisa in una pluralità di settori o moduli, i quali sono di piccole dimensioni, possono essere prodotti in modo semplice ed economico nelle forme desiderate.

In accordo con una preferita forma di attuazione della presente invenzione, ciascun settore è selettivamente collegabile alla struttura radiale in modo indipendente dagli altri settori.

In questo modo, il montaggio della struttura tubolare è semplificato sia in fase di prima installazione, sia in fase di manutenzione.

Secondo una preferita forma di attuazione della presente invenzione la struttura radiale comprende una pluralità di elementi di collegamento per supportare i segmenti settori sulla struttura radiale.

Grazie alla presente invenzione ciascun settore è supportato dalla struttura radiale tramite elementi di collegamento dedicati. In pratica, la struttura tubolare è una struttura modulare dove ogni singolo settore può essere rimosso dalla struttura radiale e sostituito con un nuovo settore.

Preferibilmente, ciascun elemento di collegamento della struttura radiale è disposto fra due settori adiacenti. Vantaggiosamente gli elementi di collegamento non interrompono la continuità della struttura tubolare.

Secondo una preferita forma di realizzazione della presente invenzione, ciascun settore è supportato da due elementi di collegamento angolarmente distanziati con il vantaggio di realizzare un sostegno stabile per il settore.

Secondo una preferita forma di realizzazione della presente invenzione, ciascun settore è accoppiabile alla struttura radiale in modo scorrevole in una direzione parallela all'asse di rotazione.

Questa caratteristica permette di estrarre e inserire i settori in direzione assiale.

Preferibilmente ciascun settore ha una sezione trasversale costante in direzione assiale.

Grazie a questa caratteristica i settori sono di facile realizzazione dal punto di vista costruttivo. Inoltre, la sezione costante in direzione assiale opportunamente sagomata permette di rendere i settori particolarmente funzionali.

Infatti, ciascun settore presenta almeno una sede assiale di alloggiamento di un segmento attivo. I segmenti attivi sono selettivamente inseribili nella rispettiva sede ed estraibili dalla rispettiva sede tramite scorrimento assiale. Anche in questo caso è resa possibile la sostituzione del singolo segmento attivo in modo relativamente semplice.

Preferibilmente, ciascuna sede assiale è formata da

due costole affacciate e che si estendono in direzione sostanzialmente radiale.

Le costole hanno la funzione di trattenere in posizione il segmento attivo preferibilmente tramite un accoppiamento di forma ed esercitando una leggera forza di compressione sul segmento attivo.

Preferibilmente, ciascun settore comprende almeno un'apertura che si estende in direzione assiale.

Grazie a questa soluzione è possibile far circolare un gas o un liquido di raffreddamento all'interno del settore.

Preferibilmente, ciascun settore comprende due guide assiali configurate per realizzare un accoppiamento scorrevole in direzione assiale con la struttura radiale.

La struttura dei settori a sezione costante in direzione assiale permette di realizzare i settori tramite un processo di estrusione.

In pratica, viene realizzata una barra a sezione costante provvista di profili atti a definire le costole delle sedi, le aperture, e le guide. La barra viene successivamente tagliata nella lunghezza desiderata.

In alternativa, ciascun settore è realizzato da lamierini impilati aventi la stessa forma. In questo caso si tratta di una tecnica impiegata nella costruzione delle guide magnetiche delle macchine elettriche. Il settore realizzato con i lamierini ha il vantaggio di ridurre le

perdite termiche.

Secondo una preferita forma di realizzazione della presente invenzione, la struttura radiale comprende una pluralità di razze, ciascuna delle quali si estende dal mozzo ed è unita alla propria estremità libera a un elemento di collegamento configurato per essere accoppiato a un settore.

Il mozzo e la struttura radiale definiscono la struttura portante del rotore e di supporto per i settori.

Secondo una preferita forma di attuazione della presente invenzione, le razze, gli elementi collegamento e il mozzo sono realizzati in un unico pezzo.

Questa soluzione ha il vantaggio di permettere la realizzazione con uno stampo per fusione, per esempio di alluminio, l'intera struttura portante del rotore.

In alternativa, le razze sono montate sul mozzo. In questo caso, il vantaggio è determinato dalla modularità e dalla facilità di trasporto del rotore.

Preferibilmente, ciascuna razza è sostanzialmente di forma rettilinea è disposta in direzione sostanzialmente radiale, mentre l'elemento di collegamento è disposto in direzione assiale.

Gli elementi di collegamento della struttura radiale sono allineati in direzione assiale per realizzare l'accoppiamento scorrevole in direzione assiale con i

settori.

Le razze possono essere realizzate in diverse forme con lo scopo di coniugare rigidità strutturale del rotore e leggerezza.

Una soluzione prevede che ciascuna razza presenti una forma a V e ciascun elemento di collegamento comprenda due tratti distinti e allineati in direzione assiale.

Un'ulteriore soluzione prevede che ciascuna razza presenti una forma a Y e ciascun elemento di collegamento comprenda due tratti distinti e allineati in direzione assiale.

In accordo con una forma alternativa di realizzazione della presente invenzione, la struttura radiale comprende una pluralità di raggi a tirante per collegare il mozzo alla struttura tubolare.

Questa soluzione permette di realizzare un rotore particolarmente leggero e montato in loco.

La presente invenzione è inoltre relativa a una macchina elettrica rotante di grande diametro.

Secondo la presente invenzione è realizzata una macchina elettrica rotante di grande diametro configurata per essere installata in un aerogeneratore per la produzione di energia elettrica; la macchina elettrica rotante comprendendo uno statore e un rotore magneticamente accoppiati, in cui il rotore è realizzato in accordo con

una qualsiasi delle caratteristiche descritte.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione appariranno chiari dalla descrizione che segue di suoi esempi non limitativi di attuazione, con riferimento alle figure dei disegni annessi, in cui:

- la figura 1 è una vista schematica in elevazione, con parti asportate per chiarezza, di una macchina elettrica rotante realizzata in accordo con la presente invenzione;

- la figura 2 è una vista prospettica, in scala ingrandita e con parti asportate per chiarezza, del rotore della macchina elettrica rotante della figura 1;

- la figura 3 è una vista prospettica, parzialmente esplosa, in scala ridotta e con parti asportate per chiarezza, di una variante del settore del rotore oggetto della presente invenzione;

- la figura 4 è una vista prospettica, in scala ingrandita e con parti asportate per chiarezza, di un'ulteriore variante del settore del rotore oggetto della presente invenzione;

- la figura 5 è una vista in elevazione, con parti asportate per chiarezza, di un componente del rotore realizzato in accordo con la presente invenzione;

- la figura 6 è una vista prospettica, in scala ingrandita e con parti asportate per chiarezza e parti in

sezione, del componente della figura 5 e di un settore;

- la figura 7 e 8 sono delle viste prospettiche, in scala ingrandita e con parti asportate per chiarezza e parti in sezione, di due rispettive varianti del componente della figura 5;

- la figura 9 è una vista schematica in elevazione, con parti asportate per chiarezza, di una forma di attuazione alternativa dell'oggetto della presente invenzione; e

- la figura 10 è una vista prospettica, in scala ingrandita e con parti asportate per chiarezza e parti in sezione, del rotore della figura 9.

Con riferimento alla figura 1, con 1 è indicata nel suo complesso una macchina elettrica rotante di grandi diametro, in particolare di grande diametro è configurata per essere installata in un aerogeneratore non illustrato nelle figure allegate.

La macchina elettrica rotante 1 comprende uno statore 2 anulare che si estende attorno a un asse di rotazione A; e un rotore 3 il quale si estende attorno all'asse di rotazione A ed è montato in modo girevole attorno all'asse di rotazione A rispetto allo statore 2. Nella fattispecie illustrata, il rotore 3 è disposto all'interno dello statore 2, beninteso che la presente invenzione può trovare applicazione anche nel caso in cui il rotore è disposto

attorno allo statore.

Il rotore 3 comprende un mozzo 4 configurato per ruotare attorno all'asse di rotazione A; una struttura tubolare 5 che si estende attorno al mozzo 4 ed è configurata per supportare una pluralità di segmenti attivi 6 distribuiti attorno all'asse di rotazione A; e una struttura radiale 7 per collegare il mozzo 4 alla struttura tubolare 5.

La struttura tubolare 5 comprende una pluralità di settori 8 selettivamente collegabili alla struttura radiale 7. In pratica, ciascun settore 8 definisce un settore angolare della struttura tubolare 5. In altre parole, la struttura tubolare 5 è formata da una successione chiusa ad anello di settori 8 adiacenti supportati dalla struttura radiale 7. Preferibilmente, i settori 8 presentano dimensioni identiche e sono uniformemente distribuiti attorno all'asse di rotazione A.

La struttura radiale 7 comprende una pluralità di elementi di collegamento 9 per collegare la struttura radiale 7 ai settori 8. Tali elementi di collegamento 9 sono disposti in corrispondenza del diametro esterno della struttura radiale 7 e sono uniformemente distribuiti attorno all'asse di rotazione A. In particolare, ciascun elemento di collegamento 9 della struttura radiale 7 è disposto fra due settori 8.

Nella fattispecie illustrata, ciascun settore 8 è supportato da due elementi di collegamento 9 angolarmente distanziati.

Ciascun settore 8 è accoppiabile alla struttura radiale 7 in modo scorrevole in direzione assiale, ossia in una direzione parallela all'asse di rotazione A.

Con riferimento alla figura 2, ciascun settore 8 ha una sezione trasversale costante in direzione assiale. Di fatto, ciascun settore 8 comprende un corpo principale 11 a forma di settore rettangolare.

In particolare, ciascun settore 8 è configurato per essere accoppiato alla struttura radiale 7 e per supportare una pluralità di segmenti attivi 6. A questo scopo, ciascun settore 8 presenta un numero di sedi 10 assiali di alloggiamento dei segmenti attivi 6. Ciascuna sede 10 è configurata per alloggiare un segmento attivo 6 e comprende due costole 12 affacciate che si protendono in direzione sostanzialmente radiale rispetto al corpo principale 11 e si estendono in direzione assiale.

Ciascun segmento attivo 6 è definito da un assieme, il quale comprende magneti permanenti e guide magnetiche e presenta una forma prismatica. Ciascun segmento attivo 6 e ciascuna coppia di costole 12 affacciate sono conformate in modo da realizzare un accoppiamento prismatico in direzione assiale per permettere l'inserimento nel settore 8 e

l'estrazione dal settore 8 dei segmenti attivi 6.

Le costole 12 sono dimensionate in modo da permettere una deformazione elastica delle stesse in direzione circonferenziale per serrare i segmenti attivi 6 e, nello stesso tempo, permettere selettivamente lo scorrimento dei segmenti attivi 6 in direzione assiale.

Ciascun settore 8 comprende almeno un'apertura 13 passante, la quale è ricavata nel corpo principale 11 e si estende in direzione assiale. Preferibilmente, ciascun settore 8 comprende una pluralità di aperture 13, le quali sono ricavate nel corpo principale 11 e si estendono in direzione assiale. Le aperture 13 sono relativamente di grandi dimensioni e sono configurate per conferire alla sezione trasversale del settore 8 una configurazione a traliccio per coniugare un'elevata resistenza alla deformazione con un'elevata leggerezza. Inoltre, le aperture 13 sono in grado di veicolare un liquido o un gas di raffreddamento.

Nella figura 3, è illustrata una variante del settore 8 della figura 2. Nella figura 3 le parti identiche o simili a quelle della figura 2 sono indicate con gli stessi numeri di riferimento. Secondo quanto meglio illustrato nella figura 3, ciascun settore 8 comprende due guide 14 assiali configurate per realizzare un accoppiamento scorrevole in direzione assiale con la struttura radiale 7.

Nella fattispecie, ciascuna guida 14 è definita da una scanalatura assiale, la quale è configurata per essere accoppiata in modo prismatico con una porzione di un elemento di collegamento 9.

Con riferimento alla figura 2, i settori 8 sono bloccati in posizione rispetto alla struttura radiale 7 tramite elementi di fissaggio, come ad esempio bulloni, impegnati nella struttura radiale 7 e precisamente negli elementi di collegamento 9.

Preferibilmente, ciascun settore 8 è realizzato in alluminio tramite un processo di estrusione. In pratica, viene realizzata una barra di estrusione con la sezione opportuna, e tagliato in settori.

Nella figura 4 è illustrata un'ulteriore variante del settore 8 con una sezione trasversale diversa da quelle illustrate nelle figure 2 e 3. In alternativa all'estrusione in alluminio, ciascun settore 8 può essere prodotto tramite l'assemblaggio di lamierini ferromagnetici, identici, impilati e trattenuti da barre di trazione, non illustrate nelle figure allegate.

Con riferimento alla figura 5, la struttura radiale 7 comprende una pluralità di razze 15, ciascuna delle quali si estende dal mozzo 4 e presenta in corrispondenza della propria estremità libera uno degli elementi di collegamento 9.

Preferibilmente, il mozzo 4, le razze 15 e gli elementi di collegamento 8 sono realizzati in un unico pezzo preferibilmente tramite una fusione di una lega di alluminio. Le razze 15 si estendono in direzione radiale rispetto all'asse di rotazione A e sono dimensionate per essere autoportanti. Ossia ciascuna razza 15 è configurata per resistere alle sollecitazioni di flessione, trazione e compressione che potranno verificarsi in uso.

Con riferimento alla figura 6, ciascun elemento di collegamento 9 è disposto in direzione assiale.

Nella fattispecie illustrata nella figura 6, ciascuna razza 15 presenta una forma a V e ciascun elemento di collegamento 9 comprende due tratti separati e distinti, allineati in direzione assiale. Con riferimento alla figura 3, ciascun elemento di collegamento 9 è un profilato disposto in direzione assiale e configurato per essere accoppiato in modo prismatico con le guide 14 dei settori 8.

Con riferimento alla variante della figura 7, la struttura radiale 7 comprende delle razze 16 radiali che presentano una forma a Y ed elementi di collegamento 17 ciascuno dei quali presenta due tratti separati e distinti, e allineati in direzione assiale. La struttura radiale 7 comprende un cuscinetto di emergenza 18 e un disco freno 19.

Con riferimento alla variante della figura 8, la struttura radiale 7 comprende delle razze 20 radiali rettilinee ed elementi di collegamento 21 ciascuno dei quali presenta un unico tratto assiale. La struttura radiale 7 comprende un cuscinetto di emergenza 18 e un disco freno 19. La struttura radiale 7 comprende inoltre delle aperture 22 di alleggerimento in corrispondenza del mozzo 4.

Con riferimento alla figura 9, con 23 è indicato un rotore comprendente un mozzo 24, una struttura tubolare 25 configurata per sostenere i segmenti attivi 26, e una struttura radiale 27 per collegare il mozzo 24 alla struttura tubolare 25. La struttura tubolare 25 comprende una pluralità di settori 28 uniformemente distribuiti attorno all'asse di rotazione A. La struttura radiale 26 comprende una pluralità di elementi di collegamento 29 assiali e una pluralità di raggi a tirante 30 configurati per sostenere gli elementi di collegamento 29. I raggi a tirante 30 sono disposti lungo due corone lungo il mozzo 25 e parimenti lungo due corone lungo la struttura tubolare 25 secondo quanto meglio illustrato nella figura 10. I settori 28 e i segmenti attivi 26 sono simili o identici a quelli raffigurati e descritti con riferimento alle figure precedenti.

Con riferimento alla figura 10, ciascun elemento di

collegamento 29 è una barra profilata disposta in direzione assiale. Ciascun elemento di collegamento 29 è collegato alla struttura tubolare 25 da una pluralità di raggi a tirante 30 disposti a coppie. Nella fattispecie illustrata nella figura 10, ciascun elemento di collegamento è supportato da tre coppie di raggi a tirante 30. Due coppie di raggi a tirante 30 sono convergenti in senso circonferenziale, mentre una coppia di raggi 30 è incrociata in senso assiale in modo da supportare l'elemento di collegamento 29 anche in assenza dei settori 28.

I raggi a tirante 30 sono configurati per supportare prevalentemente sollecitazioni di trazione e sono regolabili in lunghezza tramite nippli non illustrati nelle figure allegate. Una volta che tutti i settori 28 sono disposti in posizione i raggi a tirante 30 possono essere regolati in lunghezza in modo da sottoporre la struttura tubolare 25 all'opportuna compressione circonferenziale e per regolare la circolarità della struttura tubolare 25 stessa.

Risulta infine evidente che al rotore oggetto della presente invenzione possono essere apportate modifiche e varianti senza uscire dall'ambito delle rivendicazioni allegate.

## RIVENDICAZIONI

1. Rotore di una macchina elettrica rotante di grande diametro per aerogeneratore; il rotore (3; 23) comprendendo:

- un mozzo (4; 24) configurato per ruotare attorno a un asse di rotazione (A);
- una struttura tubolare (5; 25) estendentesi attorno al mozzo (4; 24) e configurata per supportare una pluralità di segmenti attivi (6; 26) distribuiti attorno all'asse di rotazione (A);
- una struttura radiale (7; 27) per collegare il mozzo (4; 24) alla struttura tubolare (5; 25);

in cui la struttura tubolare (5; 25) è suddivisa assialmente in una pluralità di settori (8; 28) selettivamente collegabili alla struttura radiale (7; 27).

2. Rotore come rivendicato nella rivendicazione 1, in cui ciascun settore (8; 28) è selettivamente collegabile alla struttura radiale (7; 27) in modo indipendente dagli altri settori (8; 28).

3. Rotore come rivendicato nella rivendicazione 1 o 2, in cui la struttura radiale (7; 27) comprende una pluralità di elementi di collegamento (9; 17; 21; 29) per supportare i settori (8; 29).

4. Rotore come rivendicato nella rivendicazione 3, in cui ciascun elemento di collegamento (9; 17; 21; 29) della

struttura radiale (7; 27) è disposto fra due settori (8; 28) adiacenti.

5. Rotore come rivendicato nella rivendicazione 3 o 4, in cui ciascun settore (8; 28) è supportato da due elementi di collegamento (9; 17; 21; 29) angularmente distanziati.

6. Rotore come rivendicato in una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui ciascun settore (8; 28) è accoppiabile alla struttura radiale (7; 27) in modo scorrevole in una direzione parallela all'asse di rotazione (A).

7. Rotore come rivendicato in una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui ciascun settore (8; 28) ha una sezione trasversale costante in direzione assiale.

8. Rotore come rivendicato in una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui ciascun settore (8; 28) presenta almeno una sede (10) assiale configurata per alloggiare un segmento attivo (6; 26).

9. Rotore come rivendicato nella rivendicazione 8, in cui ciascuna sede (10) assiale è formata da due costole (12) affacciate e che si estendono in direzione sostanzialmente radiale.

10. Rotore come rivendicato in una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui ciascun settore (8; 28) comprende almeno un'apertura (13) che si estende in direzione assiale.

11. Rotore come rivendicato in una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni in cui ciascun settore (8; 28) comprende due guide (14) assiali configurate per realizzare un accoppiamento scorrevole in direzione assiale con la struttura radiale (7; 27).

12. Rotore come rivendicato in una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui il settore (8; 28) è realizzato in alluminio tramite un processo di estrusione.

13. Rotore come rivendicato in una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 11, in cui il settore (8; 28) è realizzato da lamierini impilati.

14. Rotore come rivendicato in una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui la struttura radiale (7) comprende una pluralità di razze (15; 16; 20), ciascuna delle quali si estende dal mozzo (4) ed è unita alla propria estremità libera a un elemento di collegamento (9; 17; 21) configurato per essere accoppiato a un settore (8).

15. Rotore come rivendicato nella rivendicazione 14, in cui le razze (15; 16; 20), gli elementi di collegamento (9; 17; 21) e il mozzo (4) sono realizzati in un unico pezzo.

16. Rotore come rivendicato nella rivendicazione 14, in cui le razze (15; 16; 20) sono montate sul mozzo (4).

17. Rotore come rivendicato in una delle rivendicazioni da 14 a 16, in cui ciascuna razza (20) è sostanzialmente di forma rettilinea e disposta in direzione sostanzialmente

radiale, mentre l'elemento di collegamento (21) è disposto in direzione assiale.

18. Rotore come rivendicato in una delle rivendicazioni da 14 a 16, in cui ciascuna razza (15) presenta una forma a V e l'elemento di collegamento (9) comprende due tratti distinti e allineati in direzione assiale.

19. Rotore come rivendicato in una delle rivendicazioni da 14 a 16, in cui ciascuna razza (16) presenta una forma a Y e l'elemento di collegamento (9) comprende due tratti distinti e allineati in direzione assiale.

20. Rotore come rivendicato in una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 13, in cui la struttura radiale (27) comprende una pluralità di raggi a tirante (30) per collegare il mozzo (24) alla struttura tubolare (25).

21. Macchina elettrica rotante di grande diametro configurata per essere installata in un aerogeneratore per la produzione di energia elettrica; la macchina elettrica rotante (1) comprendendo uno statore (2) e un rotore (3) magneticamente accoppiati, in cui il rotore (3) è realizzato in accordo con una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni.

p.i.: WILIC S.AR.L.  
**Mauro ECCETTO**

TITLE: "LARGE-DIAMETER ROTARY ELECTRIC MACHINE ROTOR AND ROTARY ELECTRIC MACHINE"

CLAIMS

1) A large-diameter rotary electric machine rotor for a wind turbine, the rotor (3; 23) comprising :

- a hub (4; 24) designed to rotate about an axis of rotation (A);

- a tubular structure (5; 25) extending about the hub (4; 24) and supporting a plurality of active segments (6; 26) arranged about the axis of rotation (A); and

- a spider (7; 27) for connecting the hub (4; 24) to the tubular structure (5; 25);

and wherein the tubular structure (5; 25) is divided axially into a plurality of sectors (8; 28) connectable selectively to the spider (7; 27).

2) A rotor as claimed in Claim 1, wherein each sector (8; 28) is connectable selectively to the spider (7; 27) independently of the other sectors (8; 28).

3) A rotor as claimed in Claim 1 or 2, wherein the spider (7; 27) comprises a plurality of connecting members (9; 17; 21; 29) for supporting the sectors (8; 29).

4) A rotor as claimed in Claim 3, wherein each connecting member (9; 17; 21; 29) of the spider (7; 27) is located between two adjacent sectors (8; 28).

5) A rotor as claimed in Claim 3 or 4, wherein each

sector (8; 28) is supported by two angularly spaced connecting members (9; 17; 21; 29).

6) A rotor as claimed in any one of the foregoing Claims, wherein each sector (8; 28) is connectable to the spider (7; 27) to slide in a direction parallel to the axis of rotation (A).

7) A rotor as claimed in any one of the foregoing Claims, wherein each sector (8; 28) has an axially constant cross section.

8) A rotor as claimed in any one of the foregoing Claims, wherein each sector (8; 28) has at least one axial seat (10) for housing an active segment (6; 26).

9) A rotor as claimed in Claim 8, wherein each axial seat (10) is defined by two facing ribs (12) extending substantially radially.

10) A rotor as claimed in any one of the foregoing Claims, wherein each sector (8; 28) comprises at least one opening (13) extending axially.

11) A rotor as claimed in any one of the foregoing Claims, wherein each sector (8; 28) comprises two axial guides (14) by which to slide axially onto the spider (7; 27).

12) A rotor as claimed in any one of the foregoing Claims, wherein the sector (8; 28) is extruded from aluminium.

13) A rotor as claimed in any one of Claims 1 to 11, wherein the sector (8; 28) is made of stacked laminations.

14) A rotor as claimed in any one of the foregoing Claims, wherein the spider (7) comprises a plurality of spokes (15; 16; 20), each extending from the hub (4) and joined at its free end to a connecting member (9; 17; 21) connectable to a sector (8).

15) A rotor as claimed in Claim 14, wherein the spokes (15; 16; 20), the connecting members (9; 17; 21) and the hub (4) are formed in one piece.

16) A rotor as claimed in Claim 14, wherein the spokes (15; 16; 20) are fitted to the hub (4).

17) A rotor as claimed in one of Claims 14 to 16, wherein each spoke (20) is substantially straight and positioned substantially radially, whereas the connecting member (21) is positioned axially.

18) A rotor as claimed in one of Claims 14 to 16, wherein each spoke (15) is V-shaped, and the connecting member (9) comprises two separate, axially aligned portions.

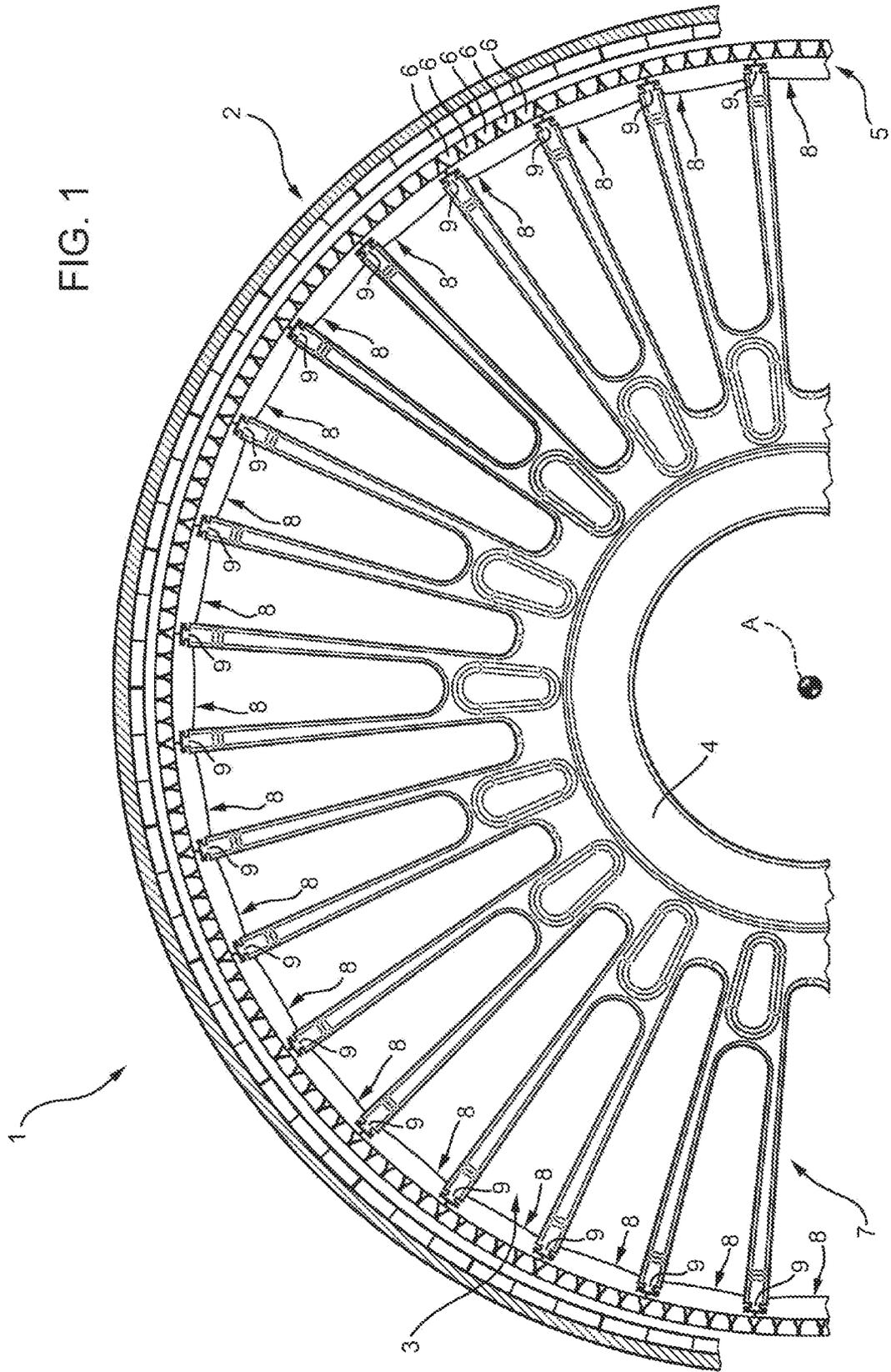
19) A rotor as claimed in one of Claims 14 to 16, wherein each spoke (16) is Y-shaped, and the connecting member (9) comprises two separate, axially aligned portions.

20) A rotor as claimed in any one of Claims 1 to 13,

wherein the spider (27) comprises a plurality of tie spokes (30) for connecting the hub (24) to the tubular structure (25).

21) A large-diameter rotary electric machine designed for installation on a wind turbine for producing electric energy; the rotary electric machine (1) comprising a stator (2) and a rotor (3) coupled magnetically, and wherein the rotor (3) is as claimed in any one of the foregoing Claims.

FIG. 1



p.i.: WILIC S.AR.L.

**Mauro ECCETTO**  
(Iscrizione Albo nr. 847/B)

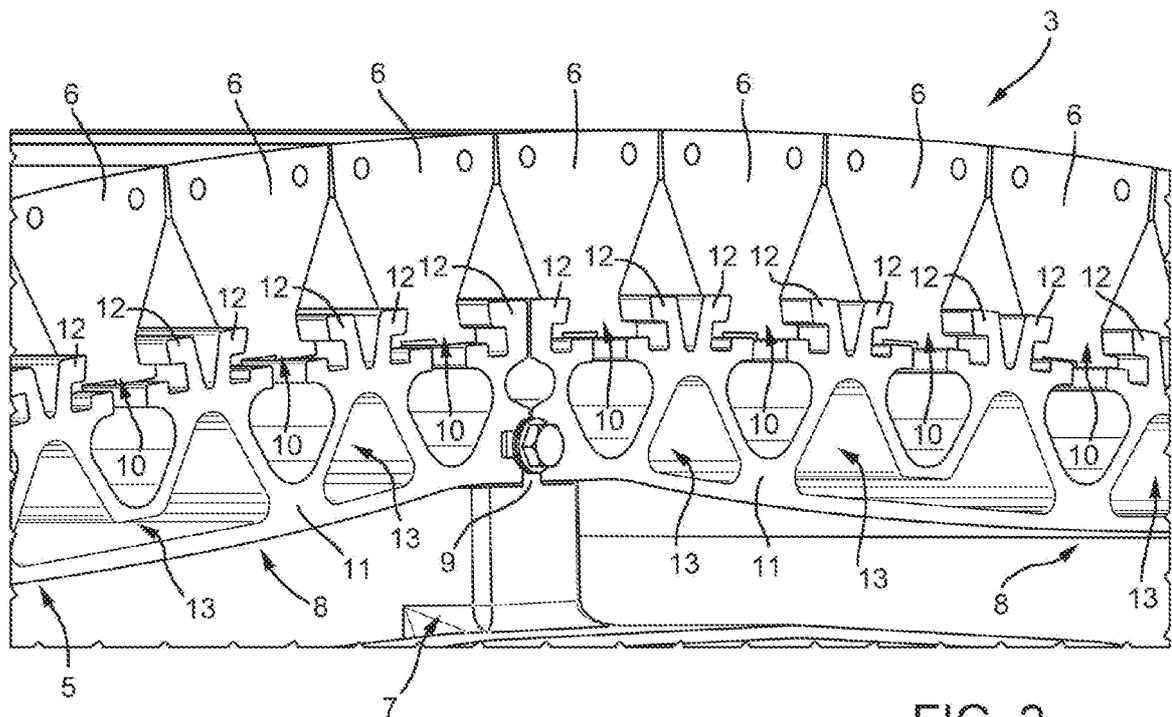


FIG. 2

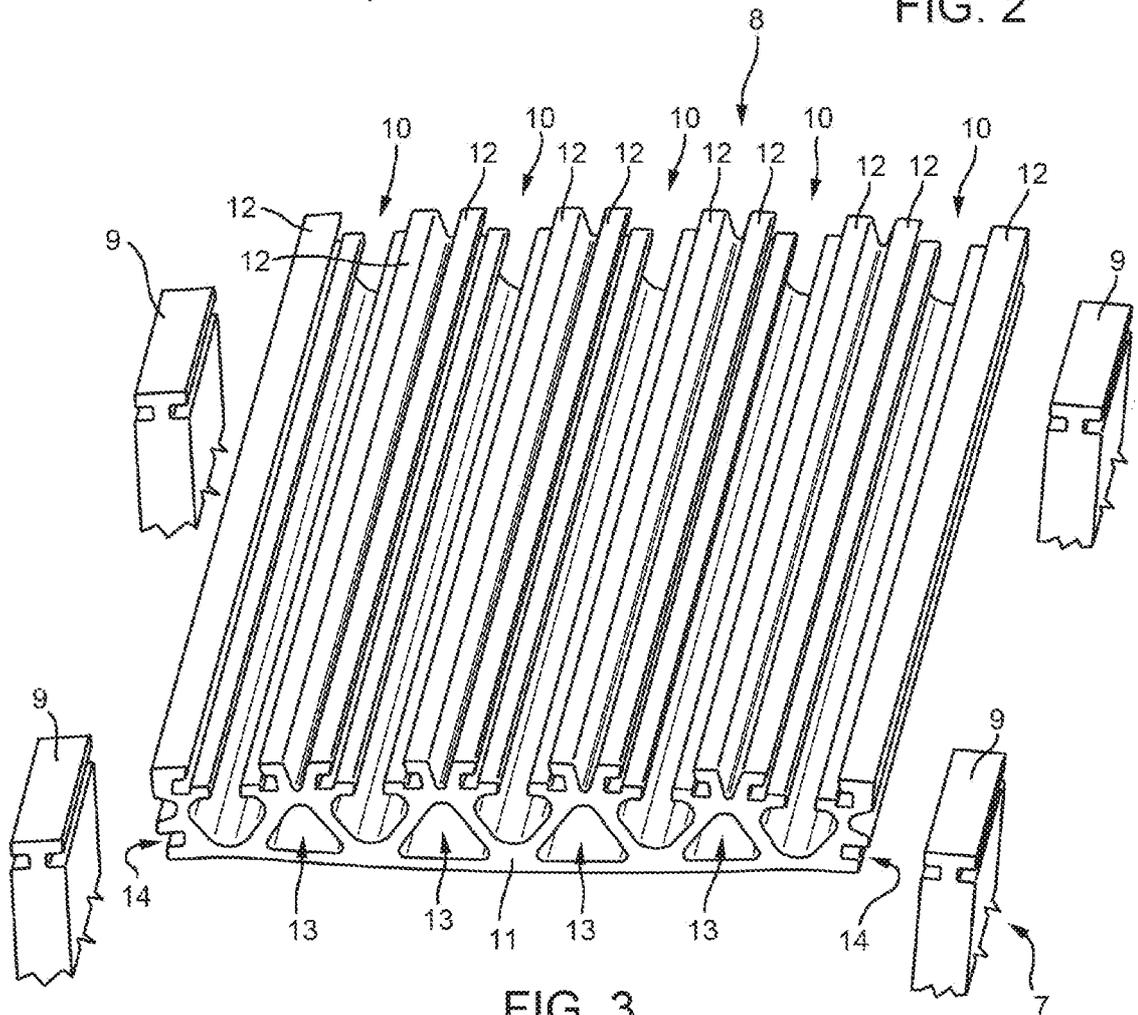


FIG. 3

p.i.: WILIC S.A.R.L.

**Mauro ECCETTO**  
(Iscrizione Albo nr. 847/B)



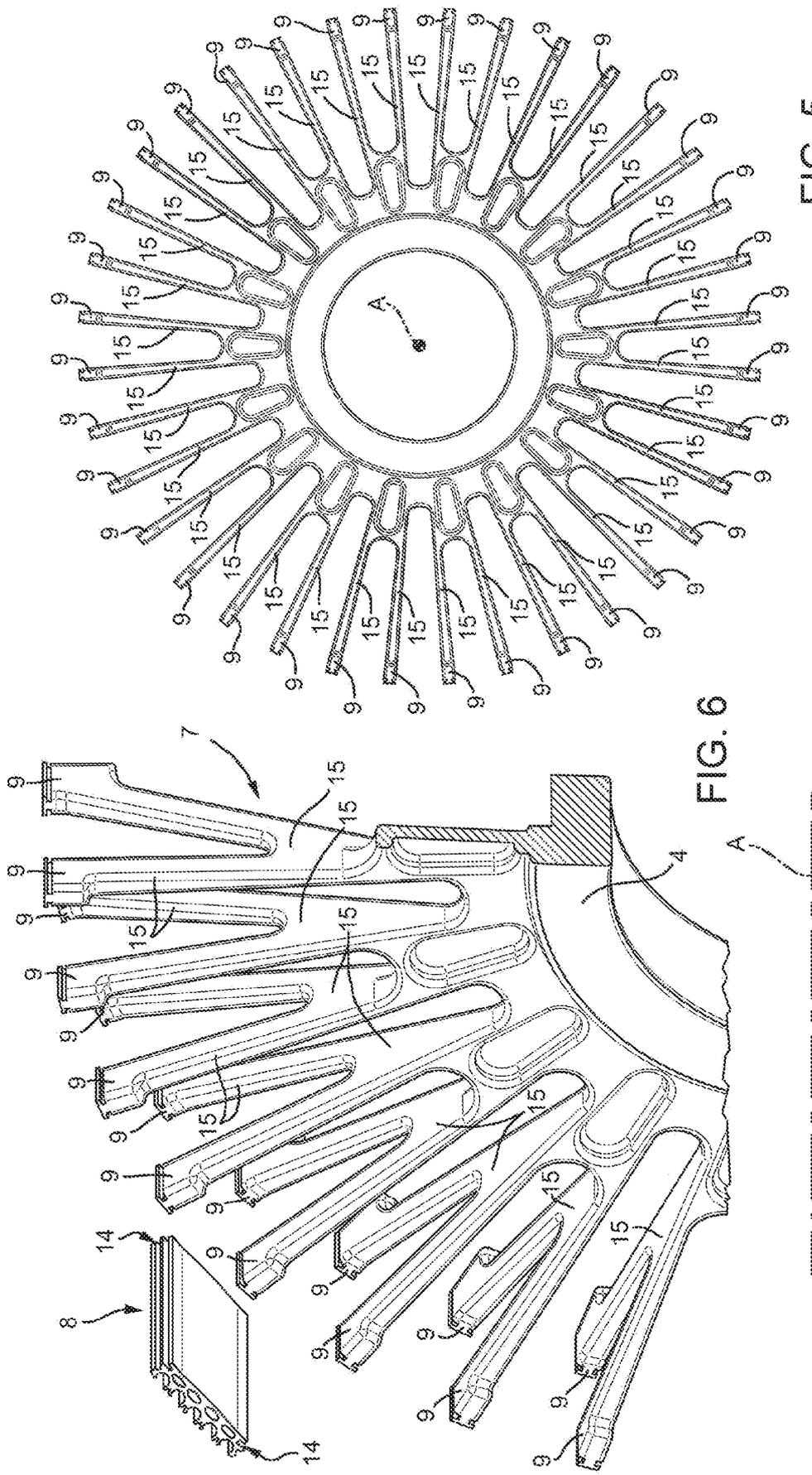


FIG. 5

FIG. 6

p.i.: WILIC S.A.R.L.

**Mauro ECCETTO**  
 (Iscrizione Albo nr. 847/B)

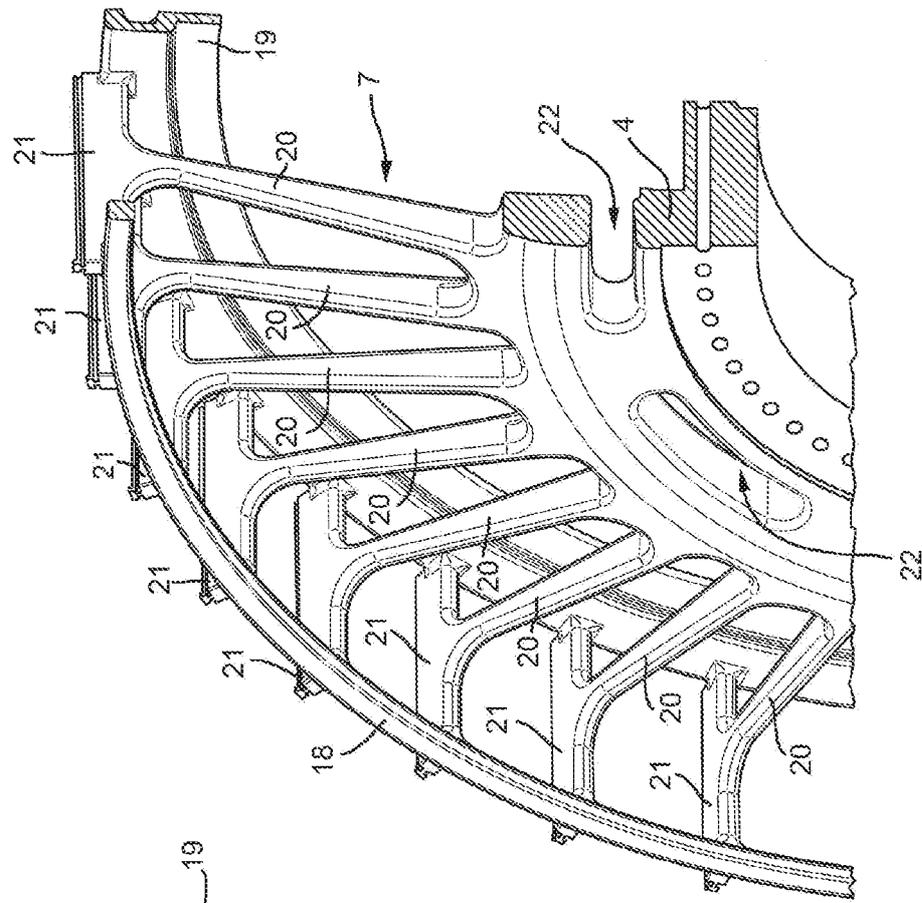


FIG. 7

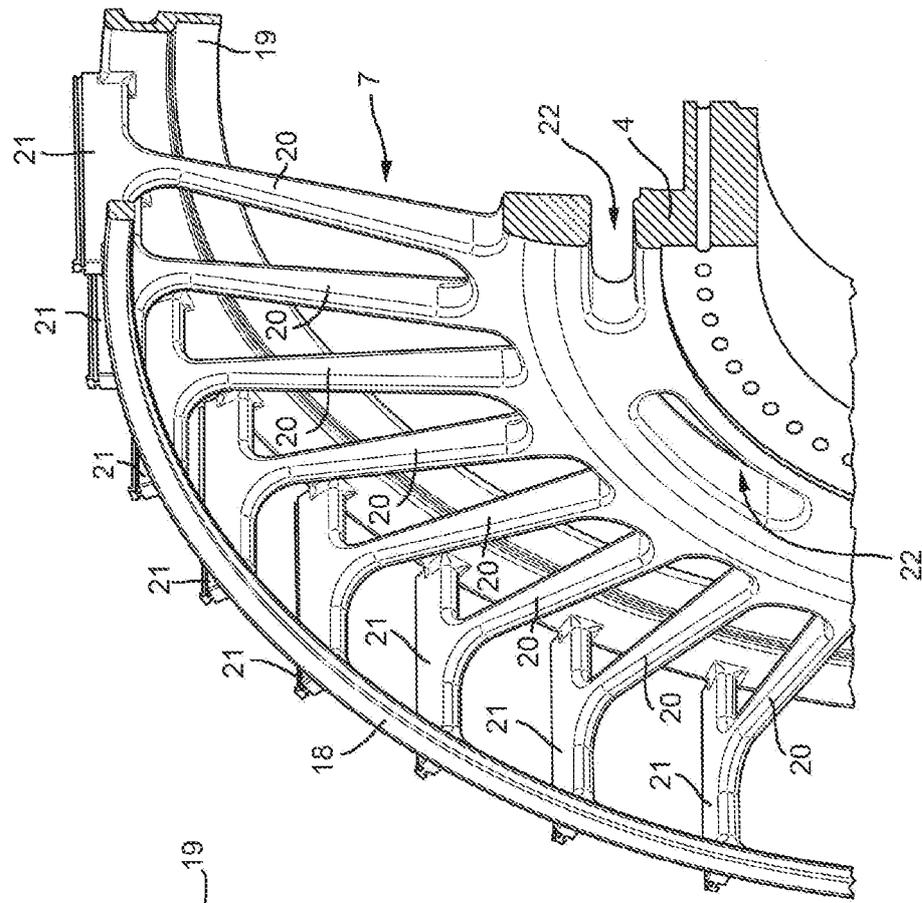


FIG. 8

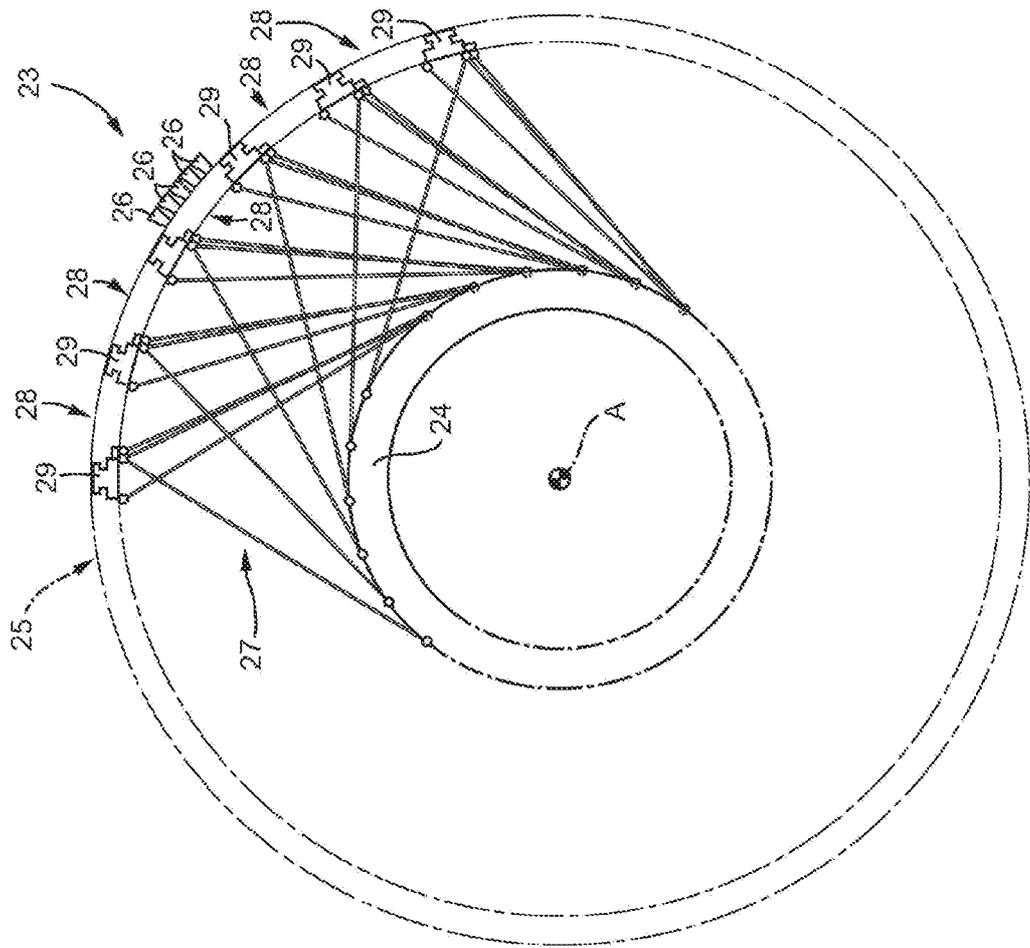


FIG. 9

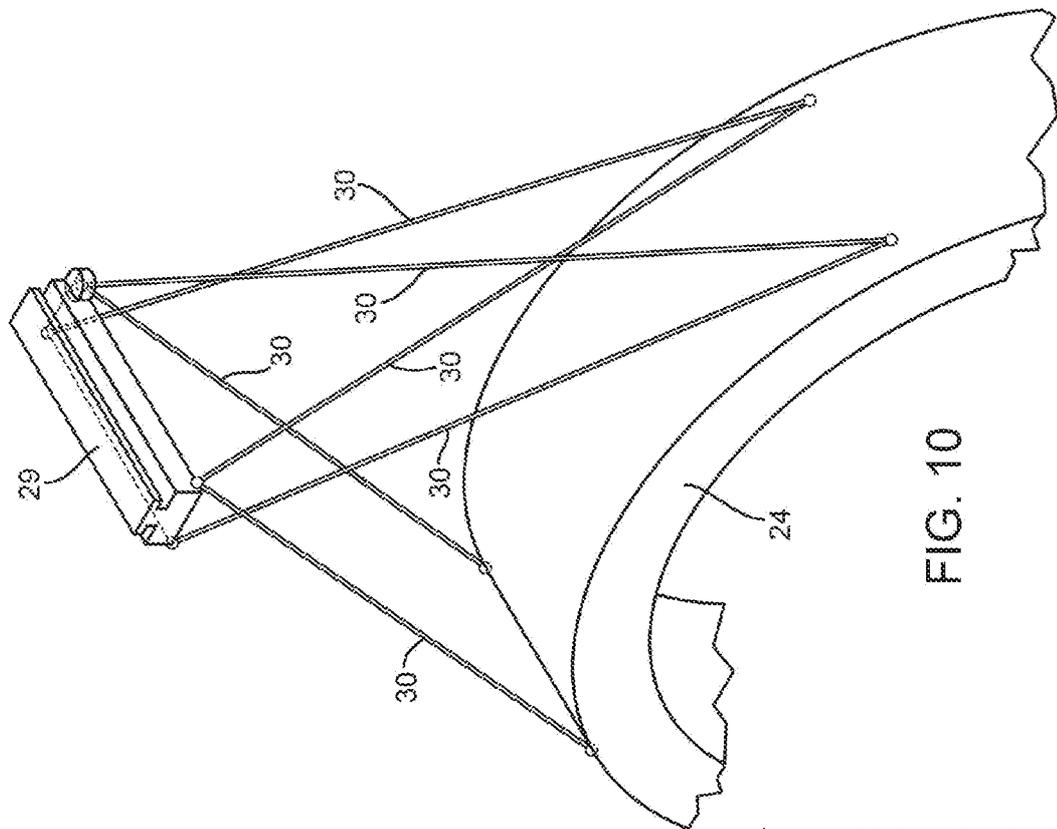


FIG. 10

p.i.: WILIC S.A.R.L.

**Mauro ECCETTO**  
*(Iscrizione Albo nr. 847/B)*