

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102008901658795A1

Publication Date

20100312

Applicant

FERRARI S.P.A.

Title

FRIZIONE MULTIDISCO IN BAGNO D'OLIO

DESCRIZIONE

del brevetto per Invenzione Industriale dal titolo:

"FRIZIONE MULTIDISCO IN BAGNO D'OLIO"

di FERRARI S.P.A.,

di nazionalità italiana,

con sede : VIA EMILIA EST 1163

MODENA (MO)

Inventore: CIMATTI Franco

*** **

SETTORE DELLA TECNICA

La presente invenzione è relativa ad una frizione multidisco in bagno d'olio.

ARTE ANTERIORE

Una frizione multidisco in bagno d'olio comprende una campana cilindrica che alloggia al suo interno una pluralità di dischi conduttori intercalati ad una corrispondente pluralità di dischi condotti; la superficie laterale dei dischi conduttori è rivestita su entrambi i lati di materiale di attrito mentre la superficie laterale dei dischi condotti è liscia oppure, in alternativa, sia i dischi conduttori, sia i dischi condotti sono rivestiti su solo lato della superficie laterale di materiale di attrito. In una frizione trascinata dall'esterno, i dischi conduttori sono angolarmente solidali alla campana

cilindrica, mentre i dischi condotti sono solidali ad un mozzo centrale che da un lato fuoriesce all'esterno della campana cilindrica; in una frizione trascinata dall'interno avviene il contrario, cioè i dischi condotti sono angolarmente solidali alla campana cilindrica, mentre i dischi conduttori sono solidali al mozzo centrale.

All'interno della campana viene costantemente alimentato un flusso di olio in pressione che ha essenzialmente una funzione di raffreddamento dei dischi ed ha anche la funzione di lubrificazione delle componenti rotanti. Normalmente, l'olio viene alimentato assialmente attraverso almeno una apertura di ingresso ricavata in corrispondenza di una prima estremità del pacco di dischi e viene estratto assialmente attraverso almeno una apertura di uscita ricavata in corrispondenza di una seconda estremità del pacco di dischi opposta alla prima estremità.

Le prestazioni di una frizione multidisco in bagno d'olio, cioè la coppia massima trasmissibile e la capacità di lavorare per un tempo prolungato con uno scorrimento tra i dischi condotti ed i dischi conduttori (per effettuare per un tempo prolungato un adattamento di velocità), sono limitate dal massimo surriscaldamento a cui vengono sottoposti i dischi (oltre ad una certa soglia di temperatura il materiale di attrito si deteriora ed il metallo dei dischi si può deformare); di conseguenza, per

aumentare le prestazioni di una frizione multidisco in bagno d'olio è necessario ridurre la generazione di calore e/o aumentare la capacità di smaltimento del calore. Per ridurre la generazione di calore, a parità di materiale di attrito, è necessario aumentare la superficie di contatto tra i dischi condotti ed i dischi conduttori (cioè aumentare il numero e/o la dimensione dei dischi); tuttavia, tale soluzione comporta un aumento delle dimensioni (assiali e/o radiali) e del peso della frizione. Per aumentare la capacità di smaltimento del calore è stato proposto di aumentare la portata di olio alimentata alla frizione; tuttavia, per aumentare la portata di olio alimentata alla frizione è necessario predisporre un circuito di alimentazione dell'olio di dimensioni (e quindi peso) maggiori e comunque vi sono dei limiti difficilmente superabili in quanto a parità di dimensioni un aumento della portata di olio alimentata alla frizione comporta un corrispondente aumento della pressione di alimentazione dell'olio.

DESCRIZIONE DELLA INVENZIONE

Scopo della presente invenzione è di fornire una frizione multidisco in bagno d'olio, la quale sia priva degli inconvenienti sopra descritti, sia nel contempo di facile ed economica realizzazione, ed in particolare

presenti delle prestazioni elevate a fronte di un ingombro complessivo contenuto.

Secondo la presente invenzione viene fornita una frizione multidisco in bagno d'olio secondo quanto rivendicato dalle rivendicazioni allegate.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

La presente invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, in cui:

- la figura 1 è una vista schematica di una frizione multidisco in bagno d'olio realizzata in accordo con la presente invenzione;
- la figura 2 è una vista prospettica della frizione della figura 1;
- la figura 3 è un vista prospettica esplosa e con parti asportate per chiarezza della frizione della figura 1;
- la figura 4 è una vista frontale della frizione della figura 1;
- la figura 5 è una vista in sezione secondo la linea V-V della frizione della figura 1;
- la figura 6 è una vista in sezione secondo la linea VI-VI della frizione della figura 1;
- la figura 7 è una vista parziale ed in scala ingrandita della figura 6 quando la frizione è aperta;

- la figura 8 è una vista parziale ed in scala ingrandita della figura 6 quando la frizione è aperta e con in evidenza i flussi dell'olio;
- la figura 9 è una vista parziale ed in scala ingrandita della figura 6 quando la frizione è chiusa;
- la figura 10 è una vista parziale ed in scala ingrandita della figura 6 quando la frizione è chiusa e con in evidenza i flussi dell'olio;
- la figura 11 è una vista in sezione secondo la linea XI-XI della frizione della figura 1;
- la figura 12 è una vista in sezione secondo la linea XII-XII della frizione della figura 1;
- la figura 13 è una vista prospettica di un pacco di dischi condotti della frizione della figura 1;
- la figura 14 è una vista prospettica esplosa del pacco di dischi condotti della figura 14;
- la figura 15 è una vista in sezione trasversale di un disco condotto del pacco di dischi condotti della figura 13;
- la figura 16 è una vista in sezione trasversale di una variante di un disco condotto del pacco di dischi condotti della figura 13;
- la figura 17 è una vista in sezione trasversale di una ulteriore variante di un disco condotto del pacco di dischi condotti della figura 13;

- la figura 18 è una vista prospettica di una alternativa forma di attuazione del pacco di dischi condotti della frizione della figura 1;
- la figura 19 è una vista prospettica di un pacco di dischi conduttori della frizione della figura 1;
- la figura 20 è una vista in sezione trasversale di un disco conduttore del pacco di dischi conduttori della figura 19;
- la figura 21 è una vista prospettica di una alternativa forma di attuazione del pacco di dischi condotti della frizione della figura 1;
- la figura 22 è una vista prospettica esplosa del pacco di dischi condotti della figura 21;
- la figura 23 è una vista prospettica di una alternativa forma di attuazione del pacco di dischi condotti della frizione della figura 1;
- la figura 24 è una vista prospettica esplosa del pacco di dischi condotti della figura 23;
- la figura 25 è una vista prospettica di una alternativa forma di attuazione del pacco di dischi condotti della frizione della figura 1;
- la figura 26 è una vista frontale del pacco di dischi conduttori della figura 25;
- la figura 27 è una vista prospettica di una alternativa forma di attuazione del pacco di dischi

- condotti della frizione della figura 1;
- la figura 28 è una vista frontale del pacco di dischi conduttori della figura 27;
 - la figura 29 è una vista prospettica di una alternativa forma di attuazione del pacco di dischi condotti della frizione della figura 1;
 - la figura 30 è una vista frontale del pacco di dischi conduttori della figura 29;
 - la figura 31 è un vista prospettica esplosa e con parti asportate per chiarezza di una alternativa forma di attuazione della frizione della figura 1;
 - la figura 32 è una vista in sezione trasversale di un pacco di dischi della frizione della figura 1;
 - la figura 33 è una vista prospettica di un pacco di dischi condotti della frizione della figura 31;
 - la figura 34 è una vista in sezione trasversale del pacco di dischi condotti della figura 33;
 - la figura 35 è una vista prospettica di un pacco di dischi conduttori della frizione della figura 31;
 - la figura 36 è una vista in sezione trasversale del pacco di dischi conduttori della figura 35;
 - la figura 37 è un vista prospettica esplosa e con parti asportate per chiarezza di una alternativa forma di attuazione della frizione della figura 1;
 - la figura 38 è una vista in sezione trasversale di un

- pacco di dischi della frizione della figura 37;
- la figura 39 è un vista prospettica esplosa di un pacco di dischi della frizione della figura 37 con in evidenza il flusso di olio;
 - la figura 40 è una vista frontale di un disco condotto della frizione della figura 37;
 - la figura 41 è una vista frontale di un disco conduttore della frizione della figura 37;
 - la figura 42 è una vista prospettica di una alternativa forma di attuazione del pacco di dischi condotti della frizione della figura 37;
 - la figura 43 è una vista prospettica esplosa del pacco di dischi condotti della figura 42;
 - la figura 44 è una vista prospettica di una alternativa forma di attuazione del pacco di dischi conduttori della frizione della figura 37;
 - la figura 45 è una vista prospettica esplosa del pacco di dischi conduttori della figura 43;
 - la figura 46 illustra viste schematiche di due varianti della frizione della figura 1 in cui le frizioni sono doppie;
 - la figura 47 è una vista in sezione longitudinale e parziale e con parti asportate per chiarezza di una doppia frizione multidisco in bagno d'olio realizzata in accordo con la presente invenzione;

- la figura 48 illustra schematicamente e con parti asportate per chiarezza un circuito di alimentazione dell'olio della frizione della figura 1; e
- la figura 49 illustra schematicamente e con parti asportate per chiarezza una variante del circuito di alimentazione dell'olio della figura 46 adattata ad una doppia frizione multidisco in bagno d'olio.

FORME DI ATTUAZIONE PREFERITE DELL'INVENZIONE

Nella figura 1, con il numero 1 è indicata nel suo complesso una frizione multidisco in bagno d'olio che è interposta tra un albero 2 conduttore (o albero di ingresso) che ruota ad una velocità ω_1 angolare ed un albero 3 condotto (o albero di uscita) che ruota ad una velocità ω_2 angolare.

La frizione 1 comprende una campana 4 che è montata girevole attorno ad un asse 5 di rotazione longitudinale ed è angolarmente solidale all'albero 2 conduttore, ed un mozzo 6 che è montato girevole attorno all'asse 5 di rotazione longitudinale, è disposto internamente e coassialmente alla campana 4 ed è angolarmente solidale all'albero 3 condotto. All'interno della campana 4 è alloggiato un pacco di dischi composto da una pluralità di dischi 7 conduttori angolarmente solidali alla campana 4 e da una pluralità di dischi 8 condotti intercalati ai dischi

7 conduttori ed angolarmente solidali al mozzo 6.

Secondo quanto illustrato nelle figure 2-12, ciascun disco 7 conduttore è reso angolarmente solidale alla campana 4 mediante una pluralità di denti 9 esterni disposti radialmente che impegnano corrispondenti scanalature ricavate attraverso un mantello 10 laterale della campana 4. Ciascun disco 8 condotto è reso angolarmente solidale al mozzo 6 mediante una pluralità di denti 11 interni disposti radialmente che impegnano corrispondenti scanalature ricavate attraverso la superficie laterale del mozzo 6.

Il pacco di dischi 7 e 8 è impaccato tra un coperchio 12 della campana 4, ed un disco 13 di ritegno che è angolarmente solidale alla campana 4 ed è disposta dal lato opposto rispetto al coperchio 12. Il disco 13 di ritegno è reso angolarmente solidale alla campana 4 mediante una pluralità di denti 14 esterni disposti radialmente che impegnano corrispondenti scanalature ricavate attraverso il mantello 10 laterale della campana 4. E' importante osservare che il pacco di dischi 7 e 8 è impaccato tra due elementi (il coperchio 12 ed il disco 13 di ritegno) angolarmente solidali alla campana 4; di conseguenza, alle estremità esterne del pacco di dischi 7 e 8 sono presenti due dischi 7 conduttori che sono angolarmente solidali alla campana 4 e quindi ruotano sincroni (quindi senza alcun

strisciamento) con il coperchio 12 ed il disco 13 di ritegno. Preferibilmente, il disco 13 di ritegno è mantenuto in posizione da un ulteriore anello 15 di contenimento che è disposto di fianco al disco 13 di ritegno dal lato opposto rispetto al pacco di dischi 7 e 8, ed è inserito all'interno di una feritoia anulare ricavata nel mantello 10 laterale della campana 4.

La frizione 1 è provvista di un anello spingidisco 16, il quale è coassiale alla campana 4, è disposto all'esterno della campana 4 affacciato al coperchio 12 della campana 4 e presenta una pluralità di spingitori 17, i quali sono disposti assialmente (cioè parallelamente all'asse 5 di rotazione longitudinale) e sono atti a premere sul pacco di dischi 7 e 8. In uso, l'anello spingidisco 16 viene spostato assialmente (cioè parallelamente all'asse 5 di rotazione longitudinale) per premere sui dischi 7 e 8 e quindi impaccare tra loro i dischi 7 e 8 in modo da determinare la trasmissione di coppia dai dischi 7 conduttori ai dischi 8 condotti.

Secondo quanto illustrato nelle figure 7-10, tra ciascun disco 7 conduttore ed i dischi 8 condotti ad esso affacciati sono ricavati una serie di canali 19 di circolazione che sono uniformemente distribuiti attorno all'asse 5 di rotazione longitudinale e si sviluppano radialmente da un bordo interno del disco 7 conduttore ad

un bordo esterno del disco 7 conduttore. Ciascun disco 7 conduttore è provvisto su entrambe le proprie pareti laterali di un rivestimento 20 di materiale di attrito; secondo una preferita forma di attuazione, ciascun canale 19 di circolazione è ricavato nel rivestimento 20 di materiale di attrito che riveste la superficie laterale del disco 7 conduttore. Ad esempio, i canali 19 di circolazione possono essere ottenuti applicando spicchi/settori di rivestimento 20 di materiale di attrito che sono tra loro distanziati in modo tale che ciascun canale 19 di circolazione sia definito tra due spicchi/settori di rivestimento 20 di materiale di attrito successivi.

Inoltre, all'interno di ciascun disco 8 condotto sono ricavati una serie di canali 21 di circolazione che sono uniformemente distribuiti attorno all'asse 5 di rotazione longitudinale e si sviluppano radialmente da un bordo interno del disco 8 condotto ad un bordo esterno del disco 8 condotto. Secondo una preferita forma di attuazione, ciascun canale 21 di circolazione si estende tra due aperture 22 interne tra loro contrapposte, orientate assialmente (cioè parallelamente all'asse 5 di rotazione longitudinale) e ricavate attraverso le due pareti laterali del disco 8 condotto in prossimità del bordo interno del disco 8 condotto stesso ed una apertura 23 esterna orientata radialmente (cioè perpendicolarmente all'asse 5

di rotazione longitudinale) e ricavata attraverso il bordo esterno del disco 8 condotto.

Un flusso di olio in pressione viene alimentato attraverso la campana 4 da una apertura 24 di ingresso principale ad una apertura 25 di uscita principale; il flusso di olio in pressione ha essenzialmente una funzione di raffreddamento dei dischi 7 e 8 ed ha anche la funzione di lubrificazione delle componenti rotanti. L'apertura 24 di ingresso principale è disposta assialmente (cioè parallelamente all'asse 5 di rotazione longitudinale) in corrispondenza di una prima estremità della campana 4, mentre l'apertura 25 di uscita principale è disposta assialmente cioè parallelamente all'asse 5 di rotazione longitudinale) in corrispondenza di una seconda estremità della campana 4 opposta alla prima estremità. Secondo la forma di attuazione illustrata nelle figure 2-12, l'apertura 24 di ingresso principale è definita da un passaggio anulare che si estende attorno ad una prima estremità del mozzo 6, mentre l'apertura 25 di uscita principale è definite da una pluralità di fori passanti di forma allungata che sono uniformemente distribuiti attorno all'asse 5 di rotazione longitudinale, sono ricavati attraverso un coperchio 12 della campana 4, e si estendono attorno ad una seconda estremità del mozzo 6 opposta alla prima estremità.

Secondo una preferita forma di attuazione, attraverso il mozzo 6 è ricavato un condotto 26 di alimentazione, il quale è disposto assialmente (cioè parallelamente all'asse 5 di rotazione longitudinale) e centralmente e riceve l'olio in pressione; attraverso una superficie laterale del mozzo 6 sono ricavate una pluralità di aperture 27 di ingresso secondarie dell'olio, le quali sono disposte radialmente (cioè perpendicolarmente all'asse 5 di rotazione longitudinale) ed alimentano l'olio dal condotto 26 di alimentazione all'interno della campana 4 e verso il pacco di dischi 7 ed 8. In altre parole, l'olio in pressione all'interno della campana 4 viene alimentato sia assialmente attraverso l'apertura 24 di ingresso principale, sia radialmente attraverso le aperture 27 di ingresso secondarie.

Secondo una preferita forma di attuazione, attraverso un mantello 10 laterale della campana 4 sono ricavate una pluralità di aperture 28 di uscita secondarie dell'olio, le quali sono disposte radialmente (cioè perpendicolarmente all'asse 5 di rotazione longitudinale) in corrispondenza dei dischi 7 e 8. In altre parole, l'olio in pressione può uscire dalla campana 4 sia assialmente attraverso l'apertura 25 di uscita principale, sia radialmente attraverso le aperture 28 di uscita secondarie.

La frizione 1 comprende una valvola 29 di

intercettazione, la quale è accoppiata alle aperture 28 di uscita secondarie dell'olio, è atta ad impedire il passaggio dell'olio attraverso le aperture 28 di uscita secondarie quando la frizione 1 è attuata per trasmettere della coppia tra i dischi 7 conduttori ed i dischi 8 condotti (come illustrato nelle figure 10 e 11), ed è atta a permettere il passaggio dell'olio attraverso le aperture 28 di uscita secondarie quando la frizione 1 è aperta e non trasmette coppia tra i dischi 7 conduttori ed i dischi 8 condotti (come illustrato nelle figure 7 e 8).

Secondo una preferita forma di attuazione visibile nella figura 3, la valvola 29 di intercettazione è provvista di un numero di otturatori 30, ciascuno dei quali è disposto all'interno della campana 4 in prossimità del mantello 10 laterale della campana 4, presenta un numero di fori 31 passanti accoppiati a rispettive aperture 28 di uscita secondarie dell'olio, ed è mobile assialmente tra una posizione di apertura (illustrata nelle figure 7 e 8), in cui ciascun foro 31 passante dell'otturatore 30 è allineato ad una rispettiva apertura 25 di uscita secondaria dell'olio, ed una posizione di chiusura (illustrata nelle figure 9 e 10), in cui ciascun foro 31 passante dell'otturatore 30 è disallineato rispetto ad una rispettiva apertura 25 di uscita secondaria dell'olio.

Secondo una preferita forma di attuazione visibile

nelle figure 7-10, la valvola 29 di intercettazione viene attuata (cioè viene spostata tra le posizione di apertura e di chiusura) dallo spingidisco 19, il quale è meccanicamente collegato agli otturatori 30 per determinare lo spostamento assiale degli otturatori 30 stessi. In particolare, tutti gli otturatori 30 presentano una forma assialmente allungata e sono supportati a sbalzo da un disco 32 di supporto comune, il quale è interposto tra il coperchio 12 della campana 4 ed il pacco di dischi 7 e 8 in modo tale da interporsi anche tra gli spingitori 17 dell'anello spingidisco 16 ed il pacco di dischi 7 e 8. Il disco 32 di supporto comune è reso angolarmente solidale alla campana 4 mediante una pluralità di denti 33 esterni (visibili nella figura 3) disposti radialmente del disco 32 di supporto che impegnano corrispondenti scanalature ricavate attraverso il mantello 10 laterale della campana 4. Come chiaramente visibile nella figura 3, per permettere l'alloggiamento degli otturatori 30, i denti 9 esterni dei dischi 7 conduttori ed i denti 14 esterni del disco 13 di ritegno non sono presenti in corrispondenti finestre in cui si inseriscono gli otturatori 30 stessi.

Preferibilmente, sono previste una serie di aperture 34 di sfogo che sono disposte lungo una circonferenza in prossimità del coperchio 12 della campana 4 per risultare allineate ad una intercapedine 35 (illustrata nelle figure

9 e 10) che si forma tra il disco 32 di supporto ed il coperchio 12 della campana 4 quando lo spingidisco 19 preme sul disco 32 di supporto e quindi sui dischi 7 e 8.

Viene di seguito descritto il funzionamento della frizione 1 con particolare riferimento alle figure 7-10.

Quando la frizione 1 è aperta (come illustrato nelle figure 7 e 8), cioè quando l'anello spingidisco 16 non preme sui dischi 7 e 8 e quindi non vi è alcuna trasmissione di coppia tra i dischi 7 conduttori ed i dischi 8 condotti, come sopra descritto la valvola 29 di intercettazione è nella posizione di apertura e quindi l'olio può defluire fuori dalla campana 4 anche attraverso le aperture 28 di uscita secondarie. Come illustrato nella figura 8, quando la frizione 1 è aperta l'olio entra all'interno della campana 4 sia assialmente attraverso l'apertura 24 di ingresso principale, sia radialmente attraverso le aperture 27 di ingresso secondarie; inoltre, l'olio esce dalla campana 4 sia assialmente attraverso l'apertura 25 di uscita principale, sia radialmente attraverso le aperture 28 di uscita secondarie. In particolare, per effetto centrifugo (cioè per pompaggio centrifugo) dovuto al movimento di rotazione dei dischi 7 conduttori (i dischi 8 condotti sono invece normalmente fermi non ricevendo il moto dai dischi 7 conduttori), l'olio tende ad andare dall'interno verso l'esterno

attraverso i canali 19 di circolazione presenti nei dischi 7 conduttori e quindi una volta raggiunto il mantello 10 laterale della campana 4 fuoriesce dalla campana 4 stessa attraverso le aperture 28 di uscita secondarie. Di conseguenza, quando la frizione 1 è aperta la maggior parte dell'olio fuoriesce dalla campana 4 attraverso le aperture 28 di uscita secondarie, mentre solo una piccola parte dell'olio fuoriesce dalla campana 4 attraverso l'apertura 25 di uscita principale.

In questo modo, vengono minimizzate le perdite per sbattimento dovute alla centrifugazione dell'olio all'interno della campana 4 quando la frizione 1 è aperta; in altre parole, la centrifugazione dell'olio all'interno della campana 4 comporta delle perdite energetiche che è bene ridurre al minimo limitando il più possibile il permanere dell'olio all'interno della campana 4. E' importante osservare che quando la frizione 1 è aperta non vi è alcuna generazione di calore per sfregamento (cioè per attrito) tra i dischi 7 conduttori ed i dischi 8 condotti e quindi non vi è alcuna necessità di ottenere un buono scambio termico tra i dischi 7 e 8 e l'olio al fine di raffreddare i dischi 7 e 8 stessi.

Quando la frizione 1 è chiusa (come illustrato nelle figure 9 e 10), cioè quando l'anello spingidisco 16 preme sui dischi 7 e 8 e quindi vi è una trasmissione di coppia

tra i dischi 7 conduttori ed i dischi 8 condotti, come sopra descritto la valvola 29 di intercettazione è nella posizione di chiusura e quindi l'olio non può defluire fuori dalla campana 4 attraverso le aperture 28 di uscita secondarie. Come illustrato nella figura 10, quando la frizione 1 è chiusa l'olio entra all'interno della campana 4 sia assialmente attraverso l'apertura 24 di ingresso principale, sia radialmente attraverso le aperture 27 di ingresso secondarie; inoltre, l'olio esce dalla campana 4 solo assialmente attraverso l'apertura 25 di uscita principale in quanto le aperture 28 di uscita secondarie sono chiuse dagli otturatori 30 della valvola 29 di intercettazione.

In queste condizioni, vi sono due situazioni possibili. Nella prima situazione la frizione 1 è chiusa e si verifica uno slittamento tra i dischi 7 conduttori ed i dischi 8 condotti (cioè i dischi 7 conduttori ruotano ad una velocità maggiore rispetto ai dischi 8 condotti); questa situazione è la più gravosa per la frizione 1, in quanto lo sfregamento dei dischi 7 conduttori contro i dischi 8 condotti genera per attrito del calore che deve venire smaltito (cioè portato via) dal flusso di olio. Nella seconda situazione, la frizione 1 è chiusa e non si verifica uno slittamento tra i dischi 7 conduttori ed i dischi 8 condotti (cioè i dischi 7 conduttori ruotano

sincroni con i dischi 8 condotti); questa situazione è la meno gravosa per la frizione 1, in quanto non si verifica alcuno sfregamento dei dischi 7 conduttori contro i dischi 8 condotti e quindi non vi è generazione di calore per attrito.

Quando la frizione 1 è chiusa e non si verifica uno slittamento tra i dischi 7 conduttori ed i dischi 8 condotti (cioè i dischi 7 conduttori ruotano sincroni con i dischi 8 condotti), per effetto centrifugo (cioè per pompaggio centrifugo) dovuto al movimento di rotazione dei dischi 7 e 8 l'olio tende ad andare dall'interno verso l'esterno attraverso i canali 19 di circolazione presenti nei dischi 7 conduttori ed attraverso i canali 21 di circolazione presenti nei dischi 8 condotti; non trovando vie di uscite attraverso il mantello 10 laterale della campana 4, l'olio 4 presente in prossimità del mantello 10 laterale della campana 4 tende ad aumentare la sua pressione locale fino a raggiungere un punto di equilibrio in cui l'olio viene anche spinto fuori dalla campana 4 attraverso l'apertura 25 di uscita principale.

Quando la frizione 1 è chiusa e si verifica uno slittamento tra i dischi 7 conduttori ed i dischi 8 condotti i dischi 7 conduttori ruotano ad una velocità maggiore rispetto ai dischi 8 condotti; di conseguenza, l'effetto di pompaggio centrifugo generato dai dischi 7

conduttori è maggiore rispetto all'effetto di pompaggio centrifugo generato dai dischi 8 condotti. In questa situazione, l'olio tende ad andare dall'interno verso l'esterno attraverso i canali 19 di circolazione presenti nei dischi 7 conduttori e quindi tende ad andare dall'esterno verso l'interno attraverso i canali 21 di circolazione presenti nei dischi 8 condotti fino ad uscire, ad un certo punto, dalla campana 4 attraverso l'apertura 25 di uscita principale. In altre parole, per effetto della differenza di velocità di rotazione dei dischi 7 e 8 si instaura una circolazione dell'olio dall'interno verso l'esterno attraverso i canali 19 di circolazione presenti nei dischi 7 conduttori e dall'esterno verso l'interno attraverso i canali 21 di circolazione presenti nei dischi 8 condotti; tale circolazione porta l'olio a passare con portate locali molto elevate attraverso i dischi 7 e 8 e quindi a determinare uno scambio termico molto elevato tra l'olio ed i dischi 7 e 8.

Analisi teoriche hanno evidenziato che grazie alla circolazione che si instaura nei canali 19 e 21 di circolazione quando la frizione 1 è chiusa e si verifica uno slittamento tra i dischi 7 conduttori ed i dischi 8 condotti, la portata dell'olio lungo i canali 19 e 21 di circolazione può essere anche di circa dieci volte tanto la portata dell'olio che a regime fluisce attraverso le

aperture 24 e 27 di ingresso e, di conseguenza, attraverso l'apertura 25 di uscita principale; in altre parole, la circolazione che si instaura nei canali 19 e 21 di circolazione costituisce un moltiplicatore della efficacia con l'olio sottrae il calore dai dischi 7 e 8 e quindi raffredda i dischi 7 e 8 stessi. Quindi, grazie alla circolazione che si instaura nei canali 19 e 21 di circolazione, a parità di dimensioni esterne e di pressione di alimentazione dell'olio la frizione 1 viene raffreddata molto meglio rispetto ad una analoga frizione 1 convenzionale ed è in grado di offrire prestazioni più elevate rispetto ad una analoga frizione 1 convenzionale.

E' inoltre importante osservare che la circolazione che si instaura nei canali 19 e 21 di circolazione è intrinsecamente autoadattativa, in quanto tanto maggiore è lo scorrimento (cioè la differenza di velocità tra i dischi 7 conduttori ed i dischi 8 condotti), tanto maggiore è la circolazione che si instaura nei canali 19 e 21 di circolazione e nello stesso tempo tanto maggiore è la quantità di calore che si sviluppa per sfregamento tra i dischi 7 e 8; analogamente, tanto minore è lo scorrimento (cioè la differenza di velocità tra i dischi 7 conduttori ed i dischi 8 condotti), tanto minore è la circolazione che si instaura nei canali 19 e 21 di circolazione e nello stesso tempo tanto minore è la quantità di calore che si

sviluppa per sfregamento tra i dischi 7 e 8.

Infine, è importante osservare che la sopra descritta circolazione che si instaura nei canali 19 e 21 di circolazione quando la frizione 1 è chiusa non si verifica quando la frizione 1 è aperta per la apertura delle aperture 28 di uscita secondarie che determinano lo sfogo dell'olio accumulato sotto al mantello 10 laterale della campana 4.

E' importante notare la funzione delle aperture 34 di sfogo che sono disposte in prossimità del coperchio 12 della campana 4 per risultare allineate alla intercapedine 35 (illustrata nelle figure 9 e 10) che si forma tra il disco 32 di supporto ed il coperchio 12 della campana 4 quando lo spingidisco 19 preme sul disco 32 di supporto e quindi sui dischi 7 e 8. Grazie alla presenza delle aperture 34 di sfogo, quando l'anello 16 spingidisco smette di premere sui dischi 7 e 8 il disco 32 di supporto può agevolmente tornare a contatto del coperchio 12 della campana 4 in quanto il velo di olio che si interpone tra il disco 32 di supporto ed il coperchio 12 non ostacola il movimento del disco 32 di supporto potendo sfogarsi attraverso le aperture 34 di sfogo.

Come illustrato nelle figure 13, 14 e 15, ciascun disco 8 condotto è formato dalla unione di tre sottodischi 36 ed in particolare di due sottodischi 36a laterali che

racchiudono al loro interno un sottodisco 36b centrale; preferibilmente, i tre sottodischi 36 di un disco 8 condotto vengono tra loro uniti mediante saldatura. I due sottodischi 36a laterali presentano le aperture 22 interne tra loro contrapposte ed orientate assialmente (cioè parallelamente all'asse 5 di rotazione longitudinale) di ciascun canale 21 di circolazione, mentre il sottodisco 36b centrale presenta i canali 21 di circolazione e le corrispondenti aperture 23 esterne orientate radialmente. Secondo la forma di attuazione illustrata nella figura 18, ciascun disco 8 condotto è formato dalla unione di due sottodischi 36 che vengono preferibilmente tra loro uniti mediante saldatura. In ciascun disco 8 condotto, un sottodisco 36c presenta i canali 21 di circolazione che sono ricavati nello spessore del sottodisco 36c stesso, mentre l'altro sottodisco 36d presenta unicamente una parte delle aperture 22 interne.

Secondo la forma di attuazione illustrata nella figura 15, ciascun canale 21 di circolazione presenta una sezione costante. Secondo la forma di attuazione illustrata nella figura 16, ciascun canale 21 di circolazione presenta una sezione crescente dall'interno verso l'esterno (secondo una variante non illustrata la sezione è crescente dall'esterno all'interno, cioè decrescente dall'interno verso l'esterno).

Secondo la forma di attuazione illustrata nella figura 15, ciascun canale 21 di circolazione presenta una orientazione perfettamente radiale (cioè è coassiale ad un rispettivo raggio, ossia forma un angolo di inclinazione nullo con un rispettivo raggio). Secondo la forma di attuazione illustrata nella figura 17, ciascun canale 21 di circolazione è inclinato rispetto alla direzione radiale e forma un angolo ottuso rispetto alla direzione di rotazione; tale orientazione dei canali 21 di circolazione aumenta l'effetto turbina che si verifica all'interno dei canali 21 di circolazione e quindi da un lato migliora la circolazione dell'olio dall'esterno verso l'interno lungo i canali 21 di circolazione stessi e dall'altro lato tende a portare in rotazione i dischi 8 condotti per effetto idraulico (in altre parole, il flusso centripeto dell'olio genera una componente tangenziale sui dischi 8 condotti che genera l'effetto turbina).

Secondo una forma di attuazione non illustrata, i dischi 8 condotti presentano dei fori di passaggio passanti, i quali sono orientati assialmente (cioè parallelamente all'asse 5 di rotazione longitudinale) e possono essere disposti in corrispondenza dei canali 21 di circolazione oppure tra i canali 21 di circolazione.

Secondo quanto illustrato nelle figure 19 e 20, ciascun canale 19 di circolazione presenta una orientazione

perfettamente radiale (cioè è coassiale ad un rispettivo raggio, ossia forma un angolo di inclinazione nullo con un rispettivo raggio). Secondo la forma di attuazione illustrata nelle figure 27-30, ciascun canale 19 di circolazione è inclinato rispetto alla direzione radiale e forma un angolo acuto rispetto alla direzione di rotazione; tale orientazione dei canali 19 di circolazione aumenta l'effetto centrifugo che si verifica all'interno dei canali 19 di circolazione e quindi migliora la circolazione dell'olio dall'interno verso l'esterno lungo i canali 19 di circolazione stessi (in altre parole, il senso di rotazione presenta un angolo acuto verso l'olio, con un effetto "scalpello" che aumenta l'effetto centrifugo).

Secondo quanto illustrato nelle figure 19 e 20, ciascun canale 19 di circolazione presenta sezione costante. Secondo le forme di attuazione illustrate nelle figure 25 e 26 e 29 e 30, ciascun canale 19 di circolazione presenta una sezione crescente dall'interno verso l'esterno (secondo una variante non illustrata la sezione è crescente dall'esterno all'interno, cioè decrescente dall'interno verso l'esterno).

Secondo la forma di attuazione illustrata nelle figure 21-24, i dischi 7 conduttori presentano dei fori 37 di passaggio passanti, i quali sono orientati assialmente (cioè parallelamente all'asse 5 di rotazione

longitudinale). Preferibilmente, i fori 37 di passaggio sono disposti in corrispondenza dei canali 19 di circolazione (in alternativa potrebbero essere disposti tra i canali 19 di circolazione); secondo la variante delle figure 21 e 22 ciascun foro 37 di passaggio è disposto in corrispondenza della estremità interna di un corrispondente canale 19 di circolazione, invece secondo la variante delle figure 23 e 24 ciascun foro 37 di passaggio è disposto lungo un corrispondente canale 19 di circolazione. In alternativa potrebbero essere previsti più fori 37 di passaggio per ciascun canale 19 di circolazione.

E' importante sottolineare che la superficie esterna del rivestimento 20 di materiale di attrito può essere liscia oppure può presentare delle rigature aventi una trama geometrica determinata (ad esempio una serie di linee tra loro parallele oppure a scacchiera).

Secondo le forme di attuazione illustrate nelle figure 2-30, ciascun disco 7 conduttore presenta il rivestimento 20 di materiale di attrito su entrambe le proprie superfici laterali; quindi in ciascun disco 7 conduttore i corrispondenti canali 19 di circolazione sono presenti su entrambe le superfici laterali del disco 7 conduttore stesso. Inoltre, i dischi 8 condotti presentano delle superfici laterali lisce, cioè prive di rivestimento 20 di materiale di attrito ed in ciascun disco 8 condotto i

condotto i corrispondenti canali 21 di circolazione sono ricavati all'interno del disco 8 condotto stesso. Secondo le forme di attuazione illustrate nelle figure 31-45, ciascun disco 7 conduttore presenta il rivestimento 20 di materiale di attrito su una sola delle due proprie superfici laterali mentre l'altra superficie laterale è liscia; quindi in ciascun disco 7 conduttore i corrispondenti canali 19 di circolazione sono presenti su una sola delle due superfici laterali del disco 7 conduttore stesso. Inoltre, anche ciascun disco 8 condotto presenta un rivestimento 20 di materiale di attrito su una sola delle due proprie superfici laterali mentre l'altra superficie laterale è liscia; quindi in ciascun disco 8 condotto i corrispondenti canali 21 di circolazione sono presenti su una sola delle due superfici laterali del disco 7 conduttore stesso e sono ricavati nel rivestimento 20 di materiale di attrito analogamente a quanto avviene nei dischi 7 conduttori.

Secondo la forma di attuazione illustrata nelle figure 31-36, ciascun canale 21 di circolazione presenta una orientazione perfettamente radiale (cioè è coassiale ad un rispettivo raggio, ossia forma un angolo di inclinazione nullo con un rispettivo raggio) e ciascun canale 19 di circolazione presenta una orientazione perfettamente radiale (cioè è coassiale ad un rispettivo raggio, ossia

forma un angolo di inclinazione nullo con un rispettivo raggio).

Secondo la forma di attuazione illustrata nelle figure 37-45, ciascun canale 21 di circolazione è inclinato rispetto alla direzione radiale e forma un angolo ottuso rispetto alla direzione di rotazione; come già descritto in precedenza, tale orientazione dei canali 21 di circolazione aumenta l'effetto turbina che si verifica all'interno dei canali 21 di circolazione e quindi migliora la circolazione dell'olio dall'esterno verso l'interno lungo i canali 21 di circolazione stessi. Inoltre, ciascun canale 19 di circolazione è inclinato rispetto alla direzione radiale e forma un angolo acuto rispetto alla direzione di rotazione; come già descritto in precedenza, tale orientazione dei canali 19 di circolazione aumenta l'effetto centrifugo che si verifica all'interno dei canali 19 di circolazione e quindi migliora la circolazione dell'olio dall'interno verso l'esterno lungo i canali 19 di circolazione stessi.

Secondo la variante illustrata nelle figure 42-45, i canali 19 e 21 di circolazione sono ricavati non solo asportando il rivestimento 20 di materiale di attrito, ma anche scavando parzialmente anche i corrispondenti dischi 7 e 8 in modo da potere ottenere un sezione di passaggio maggiore.

Secondo le forme di attuazione illustrate nelle figure

allegate, i canali 19 e 21 di circolazione sono diritti (cioè ciascun canale 19 o 21 di circolazione si sviluppa lungo una linea retta); secondo una variante non illustrata i canali 19 e 21 di circolazione sono curvi (cioè ciascun canale 19 o 21 di circolazione si sviluppa lungo una linea curva).

A solo scopo dimostrativo, nelle figure 1-45 la particolare conformazione dei dischi 7 e 8 è stata riferita ad una singola frizione 1 in bagno d'olio in cui la campana 4 è angolarmente solidale ai dischi 7 conduttori (quindi all'albero 2 conduttore) mentre il mozzo 6 è angolarmente solidale ai dischi 8 condotti (quindi all'albero 3 condotto); ovviamente, secondo una variante costruttiva la campana 4 potrebbe essere angolarmente solidale ai dischi 8 condotti (quindi all'albero 3 condotto) mentre il mozzo 6 potrebbe essere angolarmente solidale ai dischi 7 conduttori (quindi all'albero 2 conduttore). Inoltre, a solo scopo dimostrativo nella figura 1 l'albero 2 conduttore è disposto dal lato opposto della campana 4 rispetto all'albero 3 condotto; ovviamente, secondo una variante costruttiva l'albero 2 conduttore potrebbe essere disposto dallo stesso lato della campana 4 dell'albero 3 condotto.

Infine, nelle figure 1-45 la particolare conformazione dei dischi 7 e 8 è stata riferita ad una singola frizione 1

in bagno d'olio, ma (come illustrato nella figura 46) la conformazione dei dischi 7 e 8 potrebbe venire integralmente ripresa in una doppia frizione 1 multidisco in bagno d'olio, cioè in una frizione 1 interposta tra un albero 2 conduttore (o albero di ingresso) che ruota ad una velocità ω_1 angolare e due alberi 3 condotti (o alberi di uscita) che sono tra loro indipendenti e ruotano a rispettive velocità ω_2 angolari. Per potere fornire il moto a due alberi 3 condotti, la doppia frizione 1 comprende due pacchi di dischi 7 e 8 tra loro indipendenti e disposti in serie: i dischi 7 conduttori di entrambi i pacchi sono angolarmente solidale all'albero 2 conduttore, mentre i dischi 8 condotti dei due pacchi sono angolarmente solidali ai rispettivi alberi 3 condotti. Alcuni esempi di doppie frizione 1 multidisco in bagno d'olio sono illustrati nella figura 46.

A titolo di esempio, nella figura 47 è illustrata una vista in sezione longitudinale e parziale e con parti asportate per chiarezza di una doppia frizione 1 multidisco in bagno d'olio. Quando illustrato nella figura 47 è molto simile a quanto illustrato nella figura 7 a cui rimandiamo per una descrizione più dettagliata. Nella figura 47 si possono riconoscere due pacchi di dischi 7 e 8 tra loro indipendenti e disposti affiancati; ciascun pacco di dischi 7 e 8 presenta una propria valvola 29 di intercettazione,

che comprende un disco 32 di supporto che porta i corrispondenti otturatori 30. I due dischi 32 di supporto sono disposti da lati opposti della campana 4, cioè da lati opposti dei due pacchi di dischi 7 e 8. I due pacchi di dischi 7 e 8 sono tra loro divisi da un unico disco 13 di ritegno centrale, il quale è disposto in posizione centrale tra i due pacchi di dischi 7 e 8 ed è reso angolarmente solidale alla campana 4 mediante una pluralità di denti esterni disposti radialmente che impegnano corrispondenti scanalature ricavate attraverso il mantello 10 laterale della campana 4. Inoltre, il disco 13 di ritegno centrale viene bloccato alla campana 4 anche mediante due anelli 13a elastici che si espandono in cave ricavate nel mantello 10 della campana 4; gli anelli 13a elastici possono essere a sezione rettangolare, o a sezione trapezoidale, per recuperare, con effetto cuneo nelle cave, i giochi determinati dalle tolleranze di accoppiamento. Gli anelli 13a elastici si smontano spingendoli dall'esterno con dei punzoni attraverso appositi fori nel mantello 10 della campana 4.

Secondo quanto illustrato nella figura 47, la frizione 1 presenta una unica apertura 24 di ingresso principale, la quale è disposta centralmente in corrispondenza del disco 13 di ritegno centrale che svolge anche la funzione di divisione del flusso di olio in ingresso, e due aperture 25

di uscita principali, le quali sono disposte ai lati opposti della campana 4. La posizione centrale della apertura 24 di ingresso principale permette di avere una perfetta simmetria nella distribuzione dei flussi di olio all'interno della campana 4 in modo tale da non generare squilibri nel raffreddamento dei due pacchi 7 e 8 di dischi.

Secondo quanto schematicamente illustrato nella figura 48, la frizione 1 in bagno d'olio comprende un circuito 38 di alimentazione, il quale alimenta un flusso di olio attraverso la campana 4 dalla apertura 24 di ingresso alla apertura 25 di uscita. Il circuito 38 di alimentazione comprende un serbatoio 39 dell'olio, una pompa 40 di circolazione che pesca nel serbatoio 39, un radiatore 41 disposto in serie alla pompa 40 di circolazione per il raffreddamento dell'olio, un condotto 42 principale che collega una mandata della pompa 40 di circolazione alla apertura 24 di ingresso della campana 4 e collega l'apertura 25 di uscita della campana 4 al serbatoio 39 dell'olio, un condotto 43 di bypass che si dirama dal condotto 42 principale a monte della apertura 24 di ingresso della campana 4 e termina nel serbatoio 39 dell'olio, ed una valvola 44 di bypass che regola il flusso dell'olio lungo il condotto 43 di bypass.

Secondo una preferita forma di attuazione, la valvola

44 di bypass ha la funzione di aprire e chiudere il condotto 43 di bypass lasciando sempre aperto il condotto 42 principale. In uso, la valvola 44 di bypass viene comandata per chiudere il condotto 43 di bypass quando la frizione 1 è attuata per trasmettere della coppia tra i dischi 7 conduttori ed i dischi 8 condotti, e per aprire il condotto 43 di bypass quando la frizione 1 è aperta e non trasmette coppia tra i dischi 7 conduttori ed i dischi 8 condotti. In altre parole, quando è necessario raffreddare i dischi 7 ed 8 perché nei dischi 7 ed 8 si verifica la generazione di calore per attrito (cioè quando la frizione 1 è attuata per trasmettere della coppia tra i dischi 7 conduttori ed i dischi 8 condotti) la valvola 44 di bypass viene comandata per chiudere il condotto 43 di bypass in modo tale che l'olio passi completamente attraverso la campana 4. Invece, quando non è necessario raffreddare i dischi 7 ed 8 perché nei dischi 7 ed 8 non si verifica la generazione di calore per attrito (cioè quando la frizione 1 è aperta e non trasmette coppia tra i dischi 7 conduttori ed i dischi 8 condotti) la valvola 44 di bypass viene comandata per aprire il condotto 43 di bypass in modo tale che la maggior parte dell'olio passi attraverso il condotto 43 di bypass e quindi non attraversi la campana 4 per massimizzare l'efficienza del raffreddamento dell'olio nel radiatore 41; anche in questa condizione una minima parte

dell'olio passa attraverso la campana 4 in quanto il condotto 42 principale rimane aperto ed ha il benefico effetto di mantenere le parti rotanti adeguatamente lubrificate.

Secondo una preferita forma di attuazione, la valvola 44 di bypass viene comandata dallo stesso comando che attua lo spingidisco 19 in modo tale da non dovere provvedere ad un comando separato ed indipendente per la valvola 44 di bypass; di conseguenza, un otturatore mobile della valvola 44 di bypass è meccanicamente o idraulicamente collegato ad un comando meccanico o idraulico che attua lo spingidisco 19.

Nella figura 49 è illustrata una variante del circuito 38 di alimentazione della figura 48 adattata ad una doppia frizione 1 multidisco in bagno d'olio, cioè ad una frizione 1 interposta tra un albero 2 conduttore (o albero di ingresso) che ruota ad una velocità ω_1 angolare e due alberi 3 condotti (o alberi di uscita) che sono tra loro indipendenti e ruotano a rispettive velocità ω_2 angolari. Per potere fornire il moto a due alberi 3 condotti, la frizione 1 comprende due pacchi di dischi 7 e 8 tra loro indipendenti e disposti in serie: i dischi 7 conduttori di entrambi i pacchi sono angolarmente solidale all'albero 2 conduttore, mentre i dischi 8 condotti dei due pacchi sono angolarmente solidali ai rispettivi alberi 3 condotti.

Nella variante della figura 49, il circuito 38 di alimentazione comprende due condotti 42 principali, ciascuno dei quali collega una mandata della pompa 40 di circolazione a due aperture 24 di ingresso della campana 4 corrispondenti a rispettivi pacchi di dischi 7 ed 8, due condotti 43 di bypass, ciascuno dei quali si dirama dal corrispondente condotto 42 principale a monte della apertura 24 di ingresso della campana 4 e termina nel serbatoio 39 dell'olio, e due valvole 44 di bypass, ciascuna delle quali regola il flusso dell'olio lungo il corrispondente condotto 43 di bypass.

Grazie alla presenza di due valvole 44 di bypass è possibile alimentare l'olio ad uno solo dei due pacchi di dischi 7 e 8; in questo modo è possibile tagliare l'alimentazione dell'olio (quasi completamente come descritto in precedenza) al pacco di dischi 7 e 8 non in uso e quindi alimentare l'olio solo al pacco di dischi 7 e 8 in uso. Ovviamente è anche possibile alimentare l'olio ad entrambi i pacchi di dischi 7 e 8 oppure tagliare l'alimentazione dell'olio (quasi completamente come descritto in precedenza) ad entrambi i pacchi di dischi 7 e 8.

E' importante sottolineare che anche nel caso di una doppia frizione 1 multidisco in bagno d'olio è possibile utilizzare il circuito 38 di alimentazione della figura 48;

in questo caso viene utilizzato un circuito 38 di alimentazione costruttivamente più semplice, ma per contro non è possibile tagliare l'alimentazione dell'olio ad un solo pacco di dischi 7 e 8.

La frizione 1 in bagno d'olio sopra descritta presenta numerosi vantaggi, in quanto è di semplice ed economica realizzazione essendo la costruzione dei canali 19 e 21 di circolazione semplice e soprattutto a parità di portata di olio offre una capacità di raffreddamento che è nettamente superiore alla capacità di raffreddamento di una analoga frizione tradizionale. Inoltre, la capacità di raffreddamento della frizione 1 in bagno d'olio sopra descritta è anche intrinsecamente autoadattativa in quanto si regola automaticamente in funzione dello scorrimento esistente tra i dischi 7 conduttori ed i dischi 8 condotti.

RIVENDICAZIONI

1) Frizione (1) multidisco in bagno d'olio comprendente:

una campana (4) montata girevole attorno ad un asse (5) di rotazione longitudinale;

almeno un mozzo (6) montato girevole attorno all'asse (5) di rotazione longitudinale e disposto internamente e coassialmente alla campana (4);

una pluralità di dischi (7) conduttori alloggiati all'interno della campana (4) ed angolarmente solidali alla campana (4) o al mozzo (6);

una pluralità di dischi (8) condotti alloggiati all'interno della campana (4), intercalati ai dischi (7) conduttori ed angolarmente solidali al mozzo (6) o alla campana (4);

almeno una apertura (24) di ingresso dell'olio nella campana (4); ed

almeno una apertura (25) di uscita dell'olio dalla campana (4);

la frizione (1) in bagno d'olio è **caratterizzata dal fatto che:**

ciascun disco (7) conduttore presenta una serie di primi canali (19) di circolazione che sono uniformemente distribuiti attorno all'asse (5) di rotazione longitudinale e si sviluppano radialmente da un bordo interno del disco

(7) conduttore ad un bordo esterno del disco (7) conduttore; e

ciascun disco (8) condotto presenta una serie di secondi canali (21) di circolazione che sono uniformemente distribuiti attorno all'asse (5) di rotazione longitudinale e si sviluppano radialmente da un bordo interno del disco (8) condotto ad un bordo esterno del disco (8) condotto.

2) Frizione (1) in bagno d'olio secondo la rivendicazione 1, in cui ciascun disco (7) conduttore è provvisto su almeno una propria parete laterale di un rivestimento (20) di materiale di attrito; ciascun primo canale (19) di circolazione è ricavato nel rivestimento (20) di materiale di attrito che riveste la superficie laterale del disco (7) conduttore.

3) Frizione (1) in bagno d'olio secondo la rivendicazione 2, in cui ciascun disco (7) conduttore è provvisto su entrambe le proprie pareti laterali di un rivestimento (20) di materiale di attrito; ciascun disco (7) conduttore presenta i rispettivi primi canali (19) di circolazione su entrambe le proprie pareti laterali provviste del rivestimento (20) di materiale di attrito.

4) Frizione (1) in bagno d'olio secondo la rivendicazione 3, in cui in ciascun disco (8) condotto i secondi canali (21) di circolazione sono ricavati all'interno del disco (8) condotto stesso.

5) Frizione (1) in bagno d'olio secondo la rivendicazione 4, in cui ciascun secondo canale (21) di circolazione si estende tra almeno una apertura (22) interna orientata assialmente e ricavata attraverso una parete laterale del disco (8) condotto in prossimità del bordo interno del disco (8) condotto stesso ed una apertura (23) esterna orientata radialmente e ricavata attraverso il bordo esterno del disco (8) condotto.

6) Frizione (1) in bagno d'olio secondo la rivendicazione 1, in cui ciascun disco (7) conduttore è provvisto su una propria parete laterale di un rivestimento (20) di materiale di attrito; ciascun primo canale (19) di circolazione è ricavato nel rivestimento (20) di materiale di attrito che riveste la superficie laterale del disco (7) conduttore; ciascun disco (8) condotto è provvisto su una propria parete laterale di un rivestimento (20) di materiale di attrito; ciascun secondo canale (21) di circolazione è ricavato nel rivestimento (20) di materiale di attrito che riveste la superficie laterale del disco (8) condotto.

7) Frizione (1) in bagno d'olio secondo una delle rivendicazioni da 1 a 6, in cui ciascun primo canale (19) di circolazione è inclinato rispetto alla direzione radiale e forma un angolo acuto rispetto alla direzione di rotazione.

8) Frizione (1) in bagno d'olio secondo una delle rivendicazioni da 1 a 7, in cui ciascun secondo canale (21) di circolazione è inclinato rispetto alla direzione radiale e forma un angolo ottuso rispetto alla direzione di rotazione.

9) Frizione (1) in bagno d'olio secondo una delle rivendicazioni da 1 a 8, in cui i dischi (7) conduttori presentano dei primi fori (37) di passaggio passanti, i quali sono orientati assialmente.

10) Frizione (1) in bagno d'olio secondo la rivendicazione 9, in cui i primi fori (37) di passaggio passanti sono ricavati in corrispondenza dei primi canali (19) di circolazione.

11) Frizione (1) in bagno d'olio secondo una delle rivendicazioni da 1 a 10, in cui i dischi (8) condotti presentano dei secondi fori di passaggio passanti, i quali sono orientati assialmente.

12) Frizione (1) in bagno d'olio secondo la rivendicazione 11, in cui i secondi fori di passaggio passanti sono ricavati in corrispondenza dei secondi canali (21) di circolazione.

13) Frizione (1) in bagno d'olio secondo una delle rivendicazioni da 1 a 12, in cui una apertura (24) di ingresso principale dell'olio è disposta assialmente in corrispondenza di una prima estremità della campana (4);

sono previste una pluralità di aperture (27) di ingresso secondarie dell'olio, le quali sono disposte radialmente, sono ricavate attraverso una superficie laterale del mozzo (6), e vengono alimentate da un condotto (26) di alimentazione ricavato assialmente attraverso il mozzo (6).

14) Frizione (1) in bagno d'olio secondo una delle rivendicazioni da 1 a 13, in cui l'apertura (25) di uscita principale dell'olio è disposta assialmente in corrispondenza di una seconda estremità della campana (4) opposta alla prima estremità; sono previste una pluralità di aperture (28) di uscita secondarie dell'olio, le quali sono disposte radialmente in corrispondenza dei dischi (7, 8) e sono ricavate attraverso un mantello (10) laterale della campana (4).

15) Frizione (1) in bagno d'olio secondo la rivendicazione 14 e comprendente una valvola (29) di intercettazione, la quale è accoppiata alle aperture (28) di uscita secondarie dell'olio, è atta ad impedire il passaggio dell'olio attraverso le aperture (28) di uscita secondarie quando la frizione (1) è attuata per trasmettere della coppia tra i dischi (7) conduttori ed i dischi (8) condotti, ed è atta a permettere il passaggio dell'olio attraverso le aperture (28) di uscita secondarie quando la frizione (1) è aperta e non trasmette coppia tra i dischi (7) conduttori ed i dischi (8) condotti.

16) Frizione (1) in bagno d'olio secondo la rivendicazione 15, in cui la valvola (29) di intercettazione comprende un numero di otturatori (30), ciascuno dei quali è disposto all'interno della campana (4) in prossimità del mantello (10) laterale della campana (4), presenta un numero di fori (31) passanti accoppiati a rispettive aperture (28) di uscita secondarie dell'olio, ed è mobile assialmente tra una posizione di apertura, in cui ciascun foro (31) passante dell'otturatore (30) è allineato ad una rispettiva apertura (25) di uscita secondaria dell'olio, ed una posizione di chiusura, in cui ciascun foro (31) passante dell'otturatore (30) è disallineato rispetto ad una rispettiva apertura (25) di uscita secondaria dell'olio.

17) Frizione (1) in bagno d'olio secondo la rivendicazione 16 e comprendente uno spingidisco (19), il quale viene spostato assialmente per premere sui dischi (7, 8) e quindi impaccare tra loro i dischi (7, 8) in modo da determinare la trasmissione di coppia dai dischi (7) conduttori ai dischi (8) condotti; la valvola (29) di intercettazione viene attuata dallo spingidisco (19), il quale è meccanicamente collegato agli otturatori (30) per determinare lo spostamento assiale degli otturatori (30) stessi.

18) Frizione (1) in bagno d'olio secondo la

rivendicazione 17 e comprendente un disco (32) di supporto, il quale supporta a sbalzo gli otturatori (30) ed è interposto tra il pacco di dischi (7, 8) e lo spingidisco (19).

19) Frizione (1) in bagno d'olio secondo la rivendicazione 18, in cui è prevista almeno una apertura (34) di sfogo che è disposta in prossimità di un coperchio (12) della campana (4) per risultare allineata ad una intercapedine (35) che si forma tra il disco (32) di supporto ed il coperchio (12) della campana (4) quando lo spingidisco (19) preme sul disco (32) di supporto e quindi sui dischi (7, 8).

20) Frizione (1) in bagno d'olio secondo una delle rivendicazioni da 1 a 19 e comprendente un circuito (38) di alimentazione, il quale alimenta un flusso di olio attraverso la campana (4) dalla apertura (24) di ingresso alla apertura (25) di uscita e comprende:

un serbatoio (39) dell'olio;

una pompa (40) di circolazione che pesca nel serbatoio (39);

un radiatore (41) disposto in serie alla pompa (40) di circolazione per il raffreddamento dell'olio;

almeno un condotto (42) principale che collega una mandata della pompa (40) di circolazione alla apertura (24) di ingresso della campana (4);

un condotto (43) di bypass che si dirama dal condotto (42) principale a monte della apertura (24) di ingresso della campana (4) e termina nel serbatoio (39) dell'olio; ed

una valvola (44) di bypass che regola il flusso dell'olio lungo il condotto (43) di bypass.

21) Frizione (1) in bagno d'olio secondo la rivendicazione 20 in cui la valvola (44) di bypass ha la funzione di aprire e chiudere il condotto (43) di bypass lasciando sempre aperto il condotto (42) principale.

22) Frizione (1) in bagno d'olio secondo la rivendicazione 20 o 21, in cui la valvola (44) di bypass viene comandata per chiudere il condotto (43) di bypass quando la frizione (1) è attuata per trasmettere della coppia tra i dischi (7) conduttori ed i dischi (8) condotti, e per aprire il condotto (43) di bypass quando la frizione (1) è aperta e non trasmette coppia tra i dischi (7) conduttori ed i dischi (8) condotti.

23) Frizione (1) in bagno d'olio secondo la rivendicazione 22 e comprendente uno spingidisco (19), il quale viene spostato assialmente per premere sui dischi (7, 8) e quindi impaccare tra loro i dischi (7, 8) in modo da determinare la trasmissione di coppia dai dischi (7) conduttori ai dischi (8) condotti; la valvola (44) di bypass viene comandata dallo stesso comando che attua lo

spingidisco (19).

24) Frizione (1) multidisco in bagno d'olio comprendente:

una campana (4) montata girevole e presentante un asse (5) di rotazione longitudinale;

almeno un mozzo (6) montato girevole e disposto internamente e coassialmente alla campana (4);

una pluralità di dischi (7) conduttori alloggiati all'interno della campana (4) ed angolarmente solidali alla campana (4) o al mozzo (6);

una pluralità di dischi (8) condotti alloggiati all'interno della campana (4), intercalati ai dischi (7) conduttori ed angolarmente solidali al mozzo (6) o alla campana (4);

almeno una apertura (24) di ingresso dell'olio nella campana (4);

almeno una apertura (25) di uscita dell'olio dalla campana (4); ed un circuito (38) di alimentazione, il quale alimenta un flusso di olio attraverso la campana (4) dalla apertura (24) di ingresso alla apertura (25) di uscita e comprende a sua volta: un serbatoio (39) dell'olio; una pompa (40) di circolazione che pesca nel serbatoio (39); un radiatore (41) disposto in serie alla pompa (40) di circolazione per il raffreddamento dell'olio; ed un condotto (42) principale che collega una mandata della

pompa (40) di circolazione alla apertura (24) di ingresso della campana (4);

la frizione (1) in bagno d'olio è **caratterizzata dal fatto che** il circuito (38) di alimentazione comprende:

un condotto (43) di bypass che si dirama dal condotto (42) principale a monte della apertura (24) di ingresso della campana (4) e termina nel serbatoio (39) dell'olio; ed

una valvola (44) di bypass che regola il flusso dell'olio lungo il condotto (43) di bypass.

25) Frizione (1) in bagno d'olio secondo la rivendicazione 24 in cui la valvola (44) di bypass viene comandata per chiudere il condotto (43) di bypass quando la frizione (1) è attuata per trasmettere della coppia tra i dischi (7) conduttori ed i dischi (8) condotti, e per aprire il condotto (43) di bypass quando la frizione (1) è aperta e non trasmette coppia tra i dischi (7) conduttori ed i dischi (8) condotti.

26) Frizione (1) multidisco in bagno d'olio comprendente:

una campana (4) montata girevole e presentante un asse (5) di rotazione longitudinale;

almeno un mozzo (6) montato girevole e disposto internamente e coassialmente alla campana (4);

una pluralità di dischi (7) conduttori alloggiati

all'interno della campana (4) ed angolarmente solidali alla campana (4) o al mozzo (6);

una pluralità di dischi (8) condotti alloggiati all'interno della campana (4), intercalati ai dischi (7) conduttori ed angolarmente solidali al mozzo (6) o alla campana (4); ed

almeno una apertura (24) di ingresso dell'olio nella campana (4); ed

almeno una apertura (25) di uscita dell'olio dalla campana (4).

p.i.FERRARI S.P.A

Matteo MACCAGNAN

CLAIMS

1) A multidisk oil-bath clutch (1) comprising:
a housing (4) mounted to rotate about a longitudinal axis (5) of rotation;

5 at least one hub (6) mounted to rotate about the longitudinal axis (5) of rotation and housed inside and coaxially with the housing (4);

a number of drive disks (7) housed inside the housing (4) and angularly integral with the housing (4) or the hub
10 (6);

a number of driven disks (8) housed inside the housing (4), alternating with the drive disks (7), and angularly integral with the hub (6) or the housing (4);

at least one oil inlet (24) into the housing (4); and
15 at least one oil outlet (25) from the housing (4);
the oil-bath clutch (1) being **characterized in that:**

each drive disk (7) comprises a number of first circulation channels (19) equally spaced about the longitudinal axis (5) of rotation and extending radially
20 from an inner edge of the drive disk (7) to an outer edge of the drive disk (7); and

each driven disk (8) comprises a number of second circulation channels (21) equally spaced about the longitudinal axis (5) of rotation and extending radially
25 from an inner edge of the driven disk (8) to an outer edge

of the driven disk (8).

2) An oil-bath clutch (1) as claimed in Claim 1, wherein at least one lateral wall of each drive disk (7) has a covering (20) of friction material; and each first
5 circulation channel (19) is formed in the covering (20) of friction material covering the lateral wall of the drive disk (7).

3) An oil-bath clutch (1) as claimed in Claim 2, wherein both the lateral walls of each drive disk (7) have
10 a covering (20) of friction material; and each drive disk (7) has first circulation channels (19) on both the lateral walls covered with the covering (20) of friction material.

4) An oil-bath clutch (1) as claimed in Claim 3, wherein, on each driven disk (8), the second circulation
15 channels (21) are formed in the driven disk (8) itself.

5) An oil-bath clutch (1) as claimed in Claim 4, wherein each second circulation channel (21) extends between at least one axial inner opening (22) formed through a lateral wall of the driven disk (8), close to the
20 inner edge of the driven disk (8), and a radial outer opening (23) formed through the outer edge of the driven disk (8).

6) An oil-bath clutch (1) as claimed in Claim 1, wherein a lateral wall of each drive disk (7) has a
25 covering (20) of friction material; each first circulation

channel (19) is formed in the covering (20) of friction material covering the lateral wall of the drive disk (7); a lateral wall of each driven disk (8) has a covering (20) of friction material; and each second circulation channel (21)
5 is formed in the covering (20) of friction material covering the lateral wall of the driven disk (8).

7) An oil-bath clutch (1) as claimed in one of Claims 1 to 6, wherein each first circulation channel (19) is inclined radially, and forms an acute angle with respect to
10 the direction of rotation.

8) An oil-bath clutch (1) as claimed in one of Claims 1 to 7, wherein each second circulation channel (21) is inclined radially, and forms an obtuse angle with respect to the direction of rotation.

15 9) An oil-bath clutch (1) as claimed in one of Claims 1 to 8, wherein the drive disks (7) have first through holes (37) oriented axially.

10) An oil-bath clutch (1) as claimed in Claim 9, wherein the first through holes (37) are formed at the
20 first circulation channels (19).

11) An oil-bath clutch (1) as claimed in one of Claims 1 to 10, wherein the driven disks (8) have second through holes oriented axially.

12) An oil-bath clutch (1) as claimed in Claim 11,
25 wherein the second through holes are formed at the second

circulation channels (21).

13) An oil-bath clutch (1) as claimed in one of Claims 1 to 12, wherein a main oil inlet (24) is located axially at a first end of the housing (4); and a number of
5 secondary oil inlets (27) are located radially, are formed through a lateral surface of the hub (6), and are fed by a feed conduit (26) formed axially through the hub (6).

14) An oil-bath clutch (1) as claimed in one of Claims 1 to 13, wherein a main oil outlet (25) is located axially
10 at a second end, opposite the first end, of the housing (4); and a number of secondary oil outlets (28) are located radially at the disks (7, 8), and are formed through a lateral shell (10) of the housing (4).

15) An oil-bath clutch (1) as claimed in Claim 14, and
15 comprising an on-off valve (29) which is connected to the secondary oil outlets (28), prevents oil flow through the secondary oil outlets (28) when the clutch (1) is activated to transmit torque between the drive disks (7) and the driven disks (8), and permits oil flow through the
20 secondary oil outlets (28) when the clutch (1) is released and no torque is transmitted between the drive disks (7) and the driven disks (8).

16) An oil-bath clutch (1) as claimed in Claim 15, wherein the on-off valve (29) comprises a number of
25 shutters (30), each of which is located inside the housing

(4), close to the lateral shell (10) of the housing (4), has a number of through holes (31) connected to respective secondary oil outlets (28), and is movable axially between an open position, in which each through hole (31) in the shutter (30) is aligned with a respective secondary oil outlet (28), and a closed position, in which each through hole (31) in the shutter (30) is out of line with respect to a respective secondary oil outlet (28).

17) An oil-bath clutch (1) as claimed in Claim 16, and comprising a disk-pusher (19) which is moved axially to press on the disks (7, 8) and so pack the disks (7, 8) together to transmit torque from the drive disks (7) to the driven disks (8); the on-off valve (29) is activated by the disk-pusher (19), which is connected mechanically to the shutters (30) to move the shutters (30) axially.

18) An oil-bath clutch (1) as claimed in Claim 17, and comprising a supporting disk (32) which supports the shutters (30) in projecting manner and is interposed between the pack of disks (7, 8) and the disk-pusher (19).

19) An oil-bath clutch (1) as claimed in Claim 18, wherein at least one relief opening (34) is located close to a cover (12) of the housing (4), and is aligned with a gap (35) formed between the supporting disk (32) and the cover (12) of the housing (4) when the disk-pusher (19) presses on the supporting disk (32) and therefore on the

disks (7, 8).

20) An oil-bath clutch (1) as claimed in one of Claims 1 to 19, and comprising a feed circuit (38) for feeding oil through the housing (4) from the inlet (24) to the outlet
5 (25), and which comprises:

an oil tank (39);

a circulating pump (40) that draws from the tank (39);

an oil-cooling radiator (41) in series with the circulating pump (40);

10 at least one main conduit (42) connecting the delivery of the circulating pump (40) to the inlet (24) of the housing (4);

a bypass conduit (43) which branches off from the main conduit (42), upstream from the inlet (24) of the housing
15 (4), and terminates in the oil tank (39); and

a bypass valve (44) for regulating oil flow along the bypass conduit (43).

21) An oil-bath clutch (1) as claimed in Claim 20, wherein the bypass valve (44) has the function of opening
20 and closing the bypass conduit (43) while always leaving the main conduit (42) open.

22) An oil-bath clutch (1) as claimed in Claim 20 or 21, wherein the bypass valve (44) is controlled to close the bypass conduit (43) when the clutch (1) is activated to
25 transmit torque between the drive disks (7) and the driven

disks (8), and to open the bypass conduit (43) when the clutch (1) is released and no torque is transmitted between the drive disks (7) and the driven disks (8).

23) An oil-bath clutch (1) as claimed in Claim 22, and
5 comprising a disk-pusher (19) which is moved axially to press on the disks (7, 8) and so pack the disks (7, 8) together to transmit torque from the drive disks (7) to the driven disks (8); the bypass valve (44) being controlled by the same control activating the disk-pusher (19).

10 24) A multidisk oil-bath clutch (1) comprising:

a housing (4) mounted for rotation and having a longitudinal axis (5) of rotation;

at least a hub (6) mounted for rotation and housed inside and coaxially with the housing (4);

15 a number of drive disks (7) housed inside the housing (4) and angularly integral with the housing (4) or the hub (6);

a number of driven disks (8) housed inside the housing (4), alternating with the drive disks (7), and angularly
20 integral with the hub (6) or the housing (4);

at least one oil inlet (24) into the housing (4);

at least one oil outlet (25) from the housing (4); and

a feed circuit (38) for feeding oil through the housing (4) from the inlet (24) to the outlet (25), and in
25 turn comprising: an oil tank (39); a circulating pump (40)

that draws from the tank (39); an oil-cooling radiator (41) in series with the circulating pump (40); and a main conduit (42) connecting the delivery of the circulating pump (40) to the inlet (24) of the housing (4);

5 the oil-bath clutch (1) being characterized in that the feed circuit (38) comprises :

 a bypass conduit (43) which branches off from the main conduit (42), upstream from the inlet (24) of the housing (4), and terminates in the oil tank (39); and

10 a bypass valve (44) for regulating oil flow along the bypass conduit (43).

 25) An oil-bath clutch (1) as claimed in Claim 24, wherein the bypass valve (44) is controlled to close the bypass conduit (43) when the clutch (1) is activated to
15 transmit torque between the drive disks (7) and the driven disks (8), and to open the bypass conduit (43) when the clutch (1) is released and no torque is transmitted between the drive disks (7) and the driven disks (8).

 26) A multidisk oil-bath clutch (1) comprising:

20 a housing (4) mounted for rotation and having a longitudinal axis (5) of rotation;

 at least one hub (6) mounted for rotation and housed inside and coaxially with the housing (4);

 a number of drive disks (7) housed inside the housing
25 (4) and angularly integral with the housing (4) or the hub

(6);

a number of driven disks (8) housed inside the housing (4), alternating with the drive disks (7), and angularly integral with the hub (6) or the housing (4);

5 at least one oil inlet (24) into the housing (4); and
at least one oil outlet (25) from the housing (4).

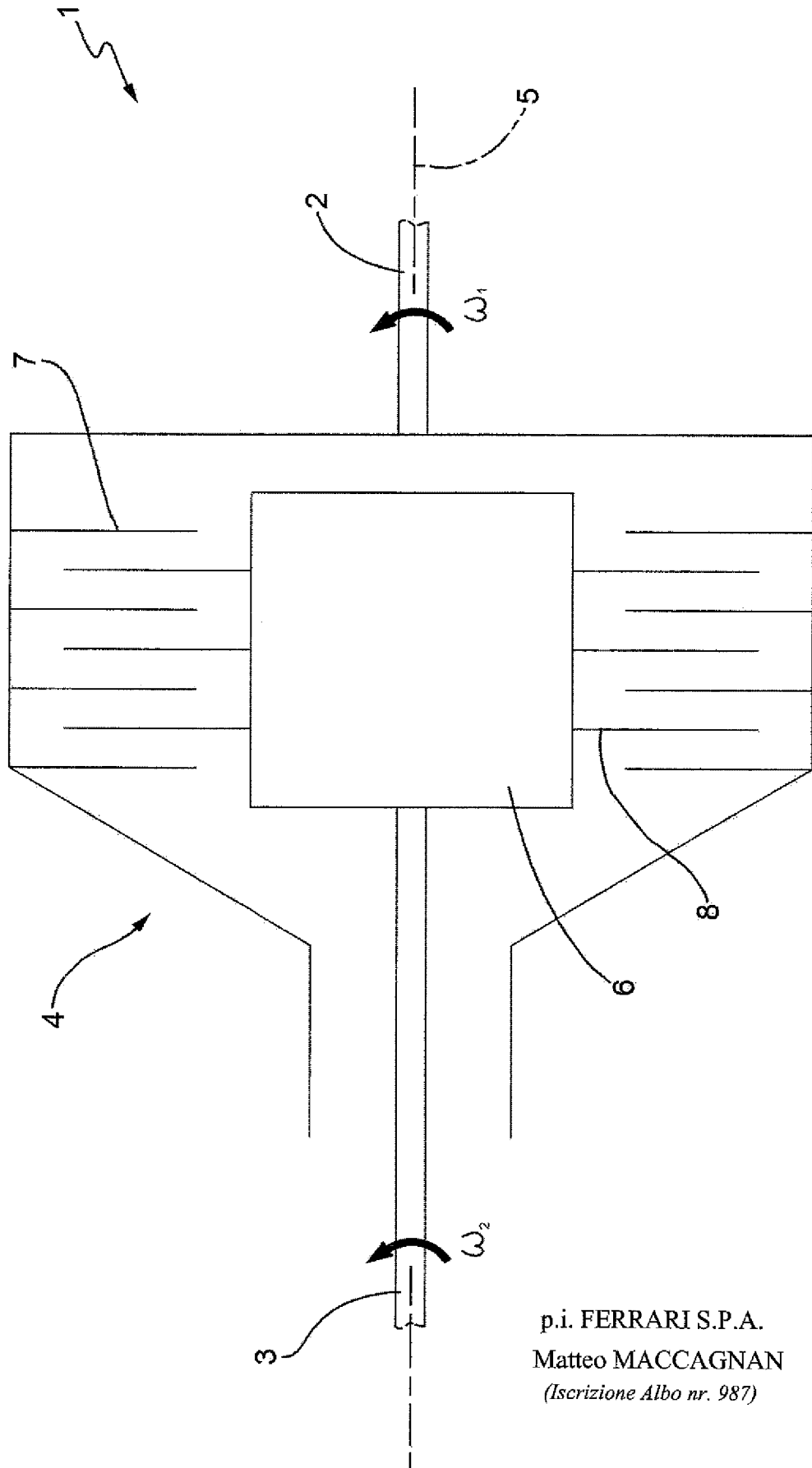


FIG.1

p.i. FERRARI S.P.A.
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)

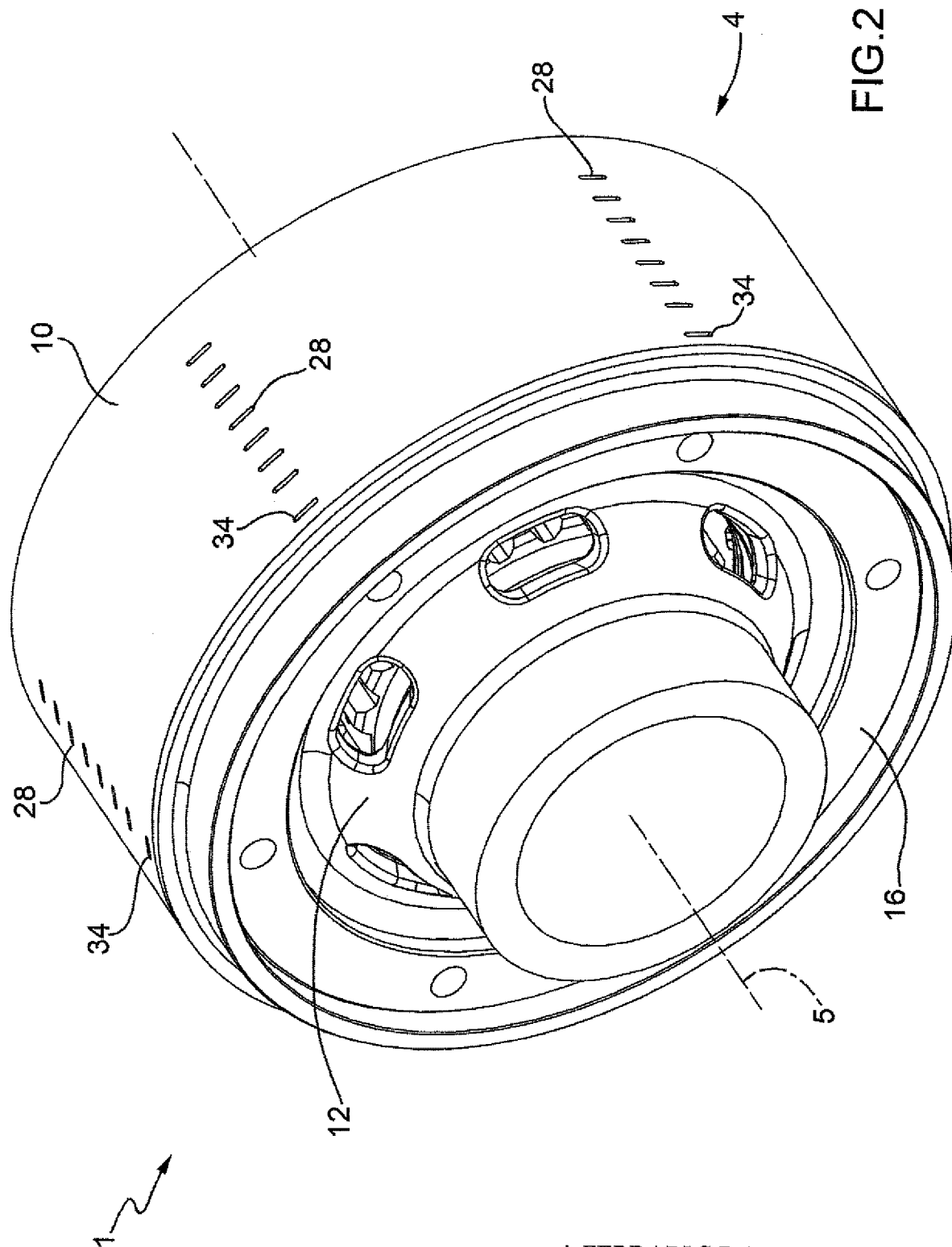


FIG.2

p.i. FERRARI S.P.A.
 Matteo MACCAGNAN
 (Iscrizione Albo nr. 987)

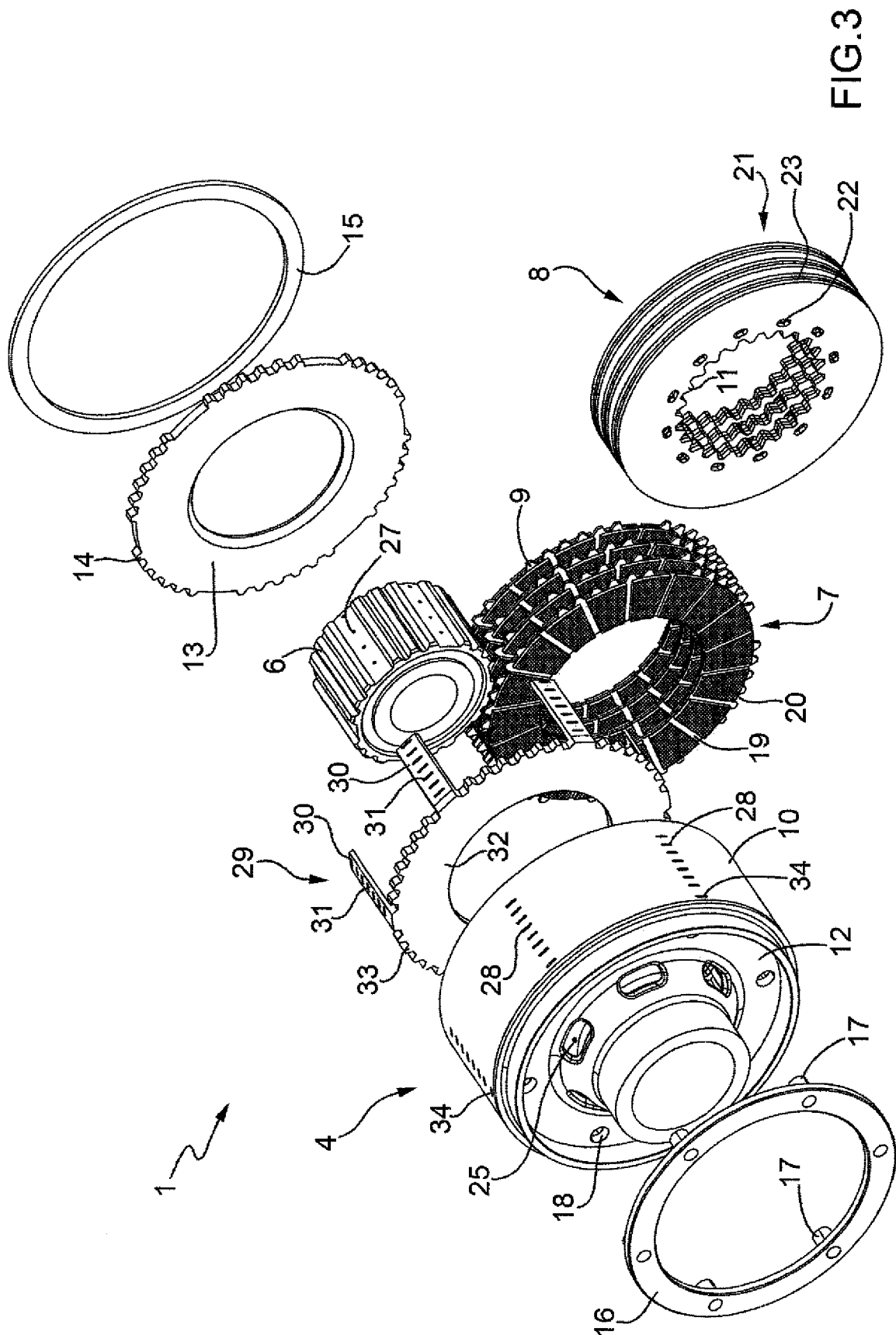
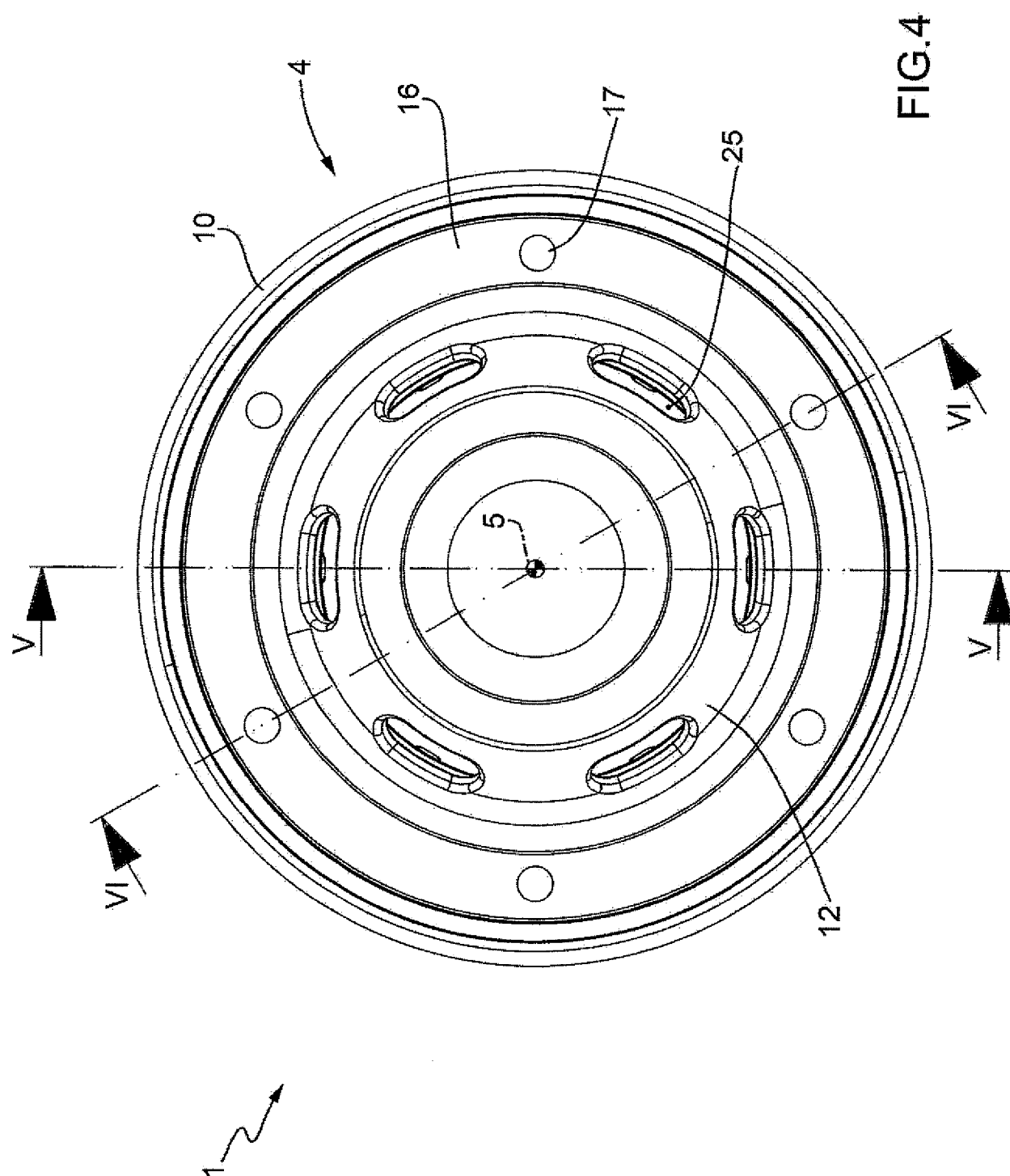
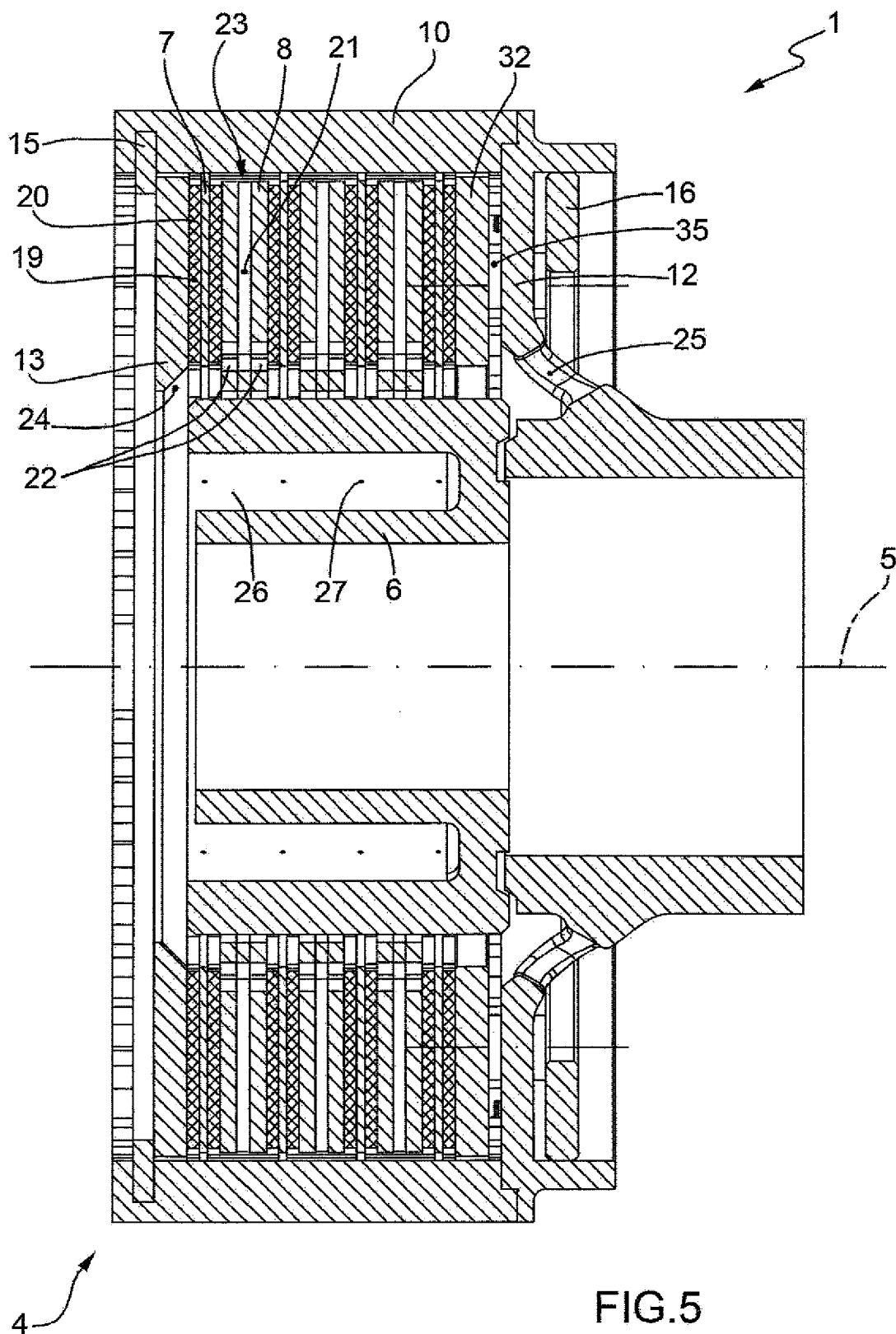


FIG.3

p.i. FERRARI S.P.A.
 Matteo MACCAGNAN
 (Iscrizione Albo nr. 987)





p.i. FERRARI S.P.A.
 Matteo MACCAGNAN
 (Iscrizione Albo nr. 987)

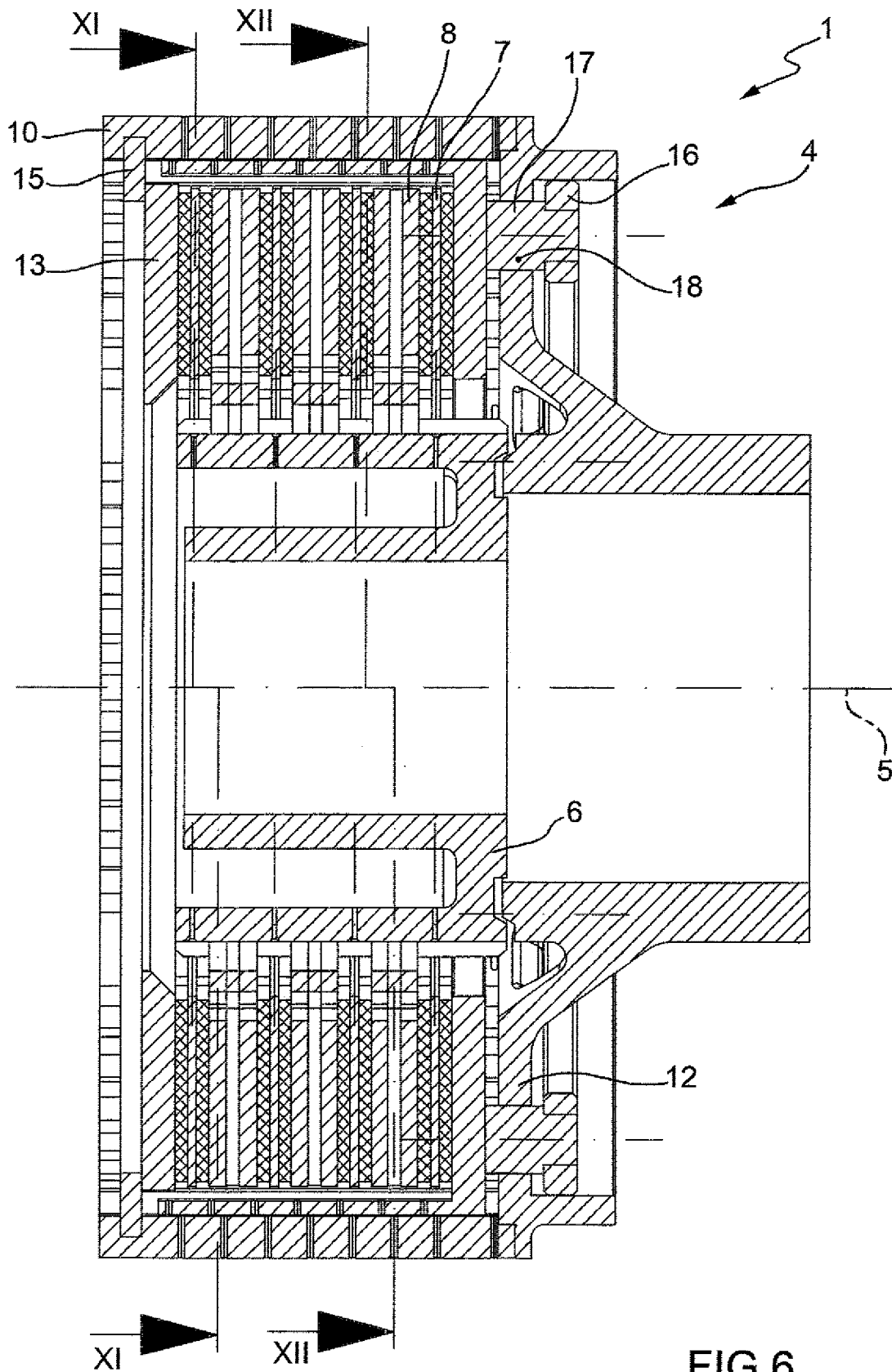
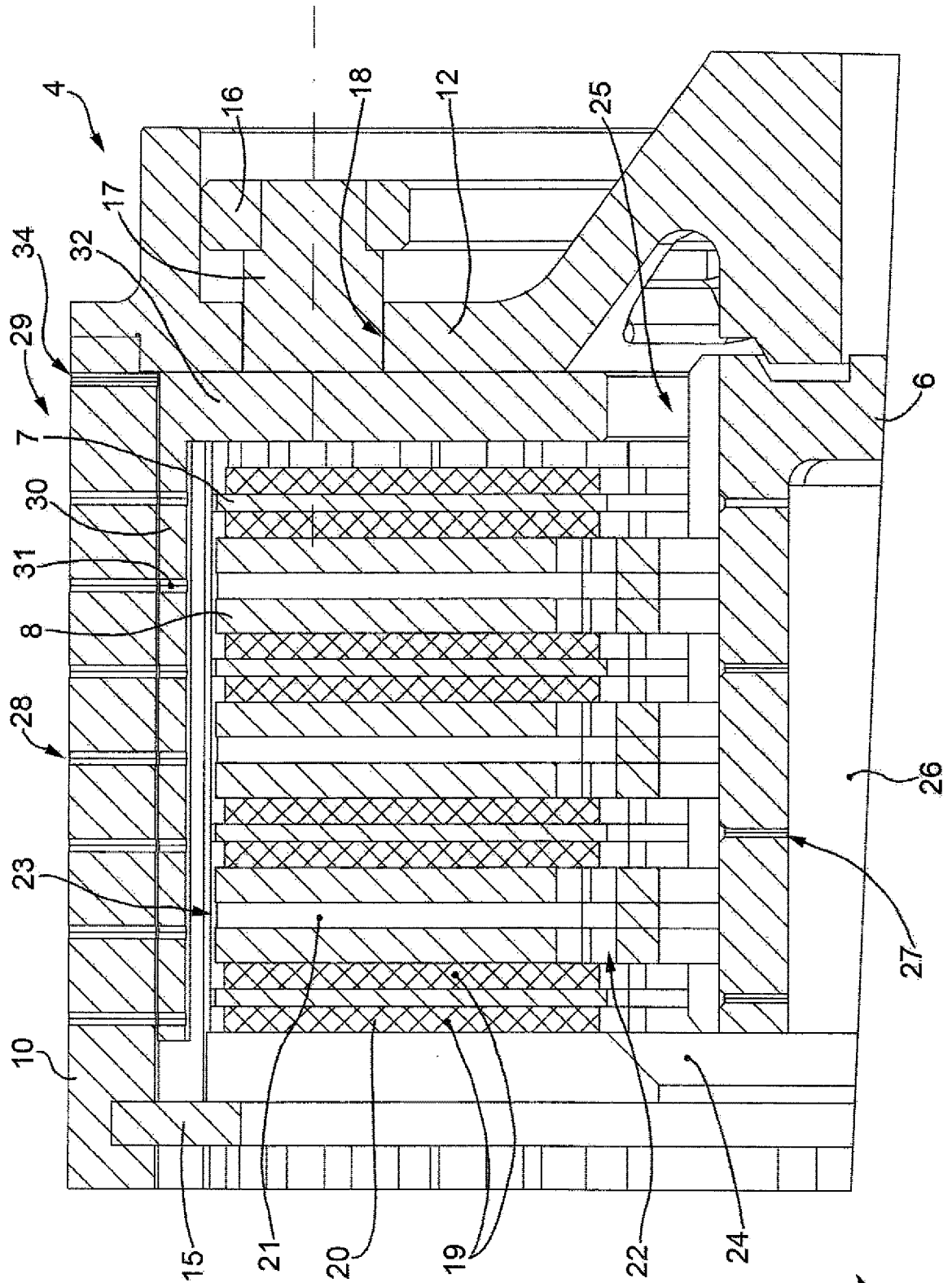


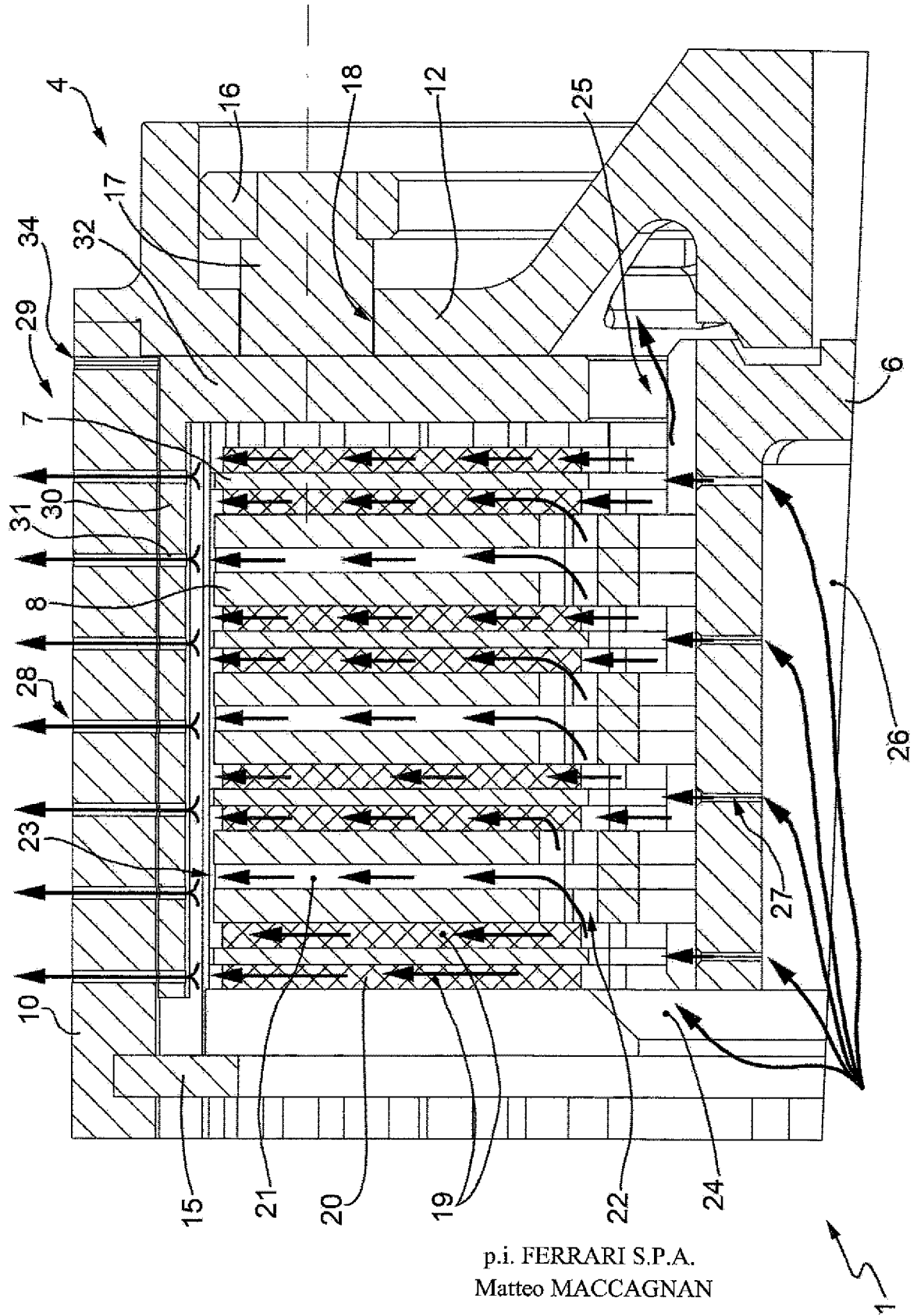
FIG.6

p.i. FERRARI S.P.A.
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)



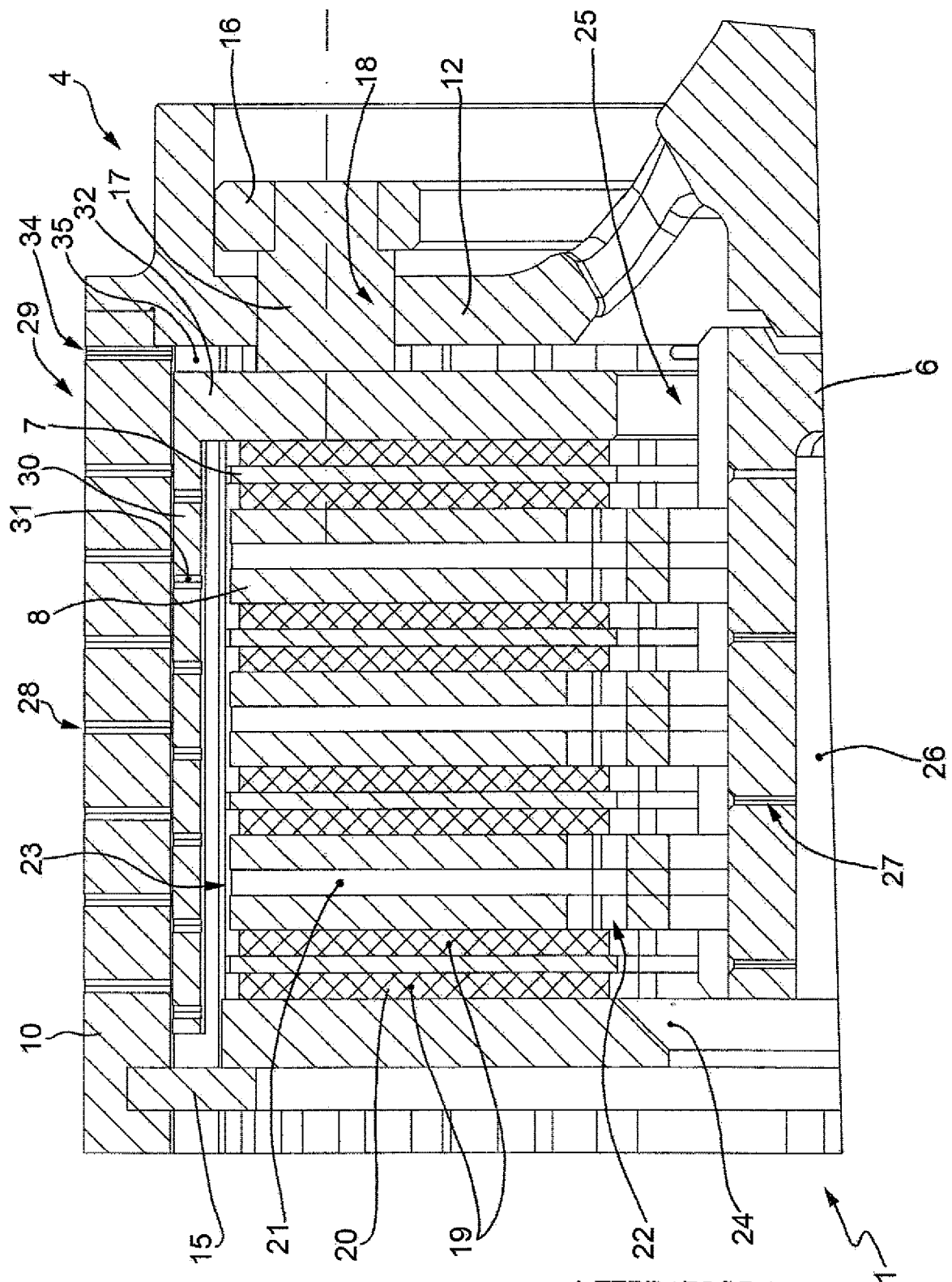
p.i. FERRARI S.P.A.
 Matteo MACCAGNAN
 (Iscrizione Albo nr. 987)

FIG.8



p.i. FERRARI S.P.A.
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)

FIG.9



p.i. FERRARI S.P.A.
 Matteo MACCAGNAN
 (Iscrizione Albo nr. 987)

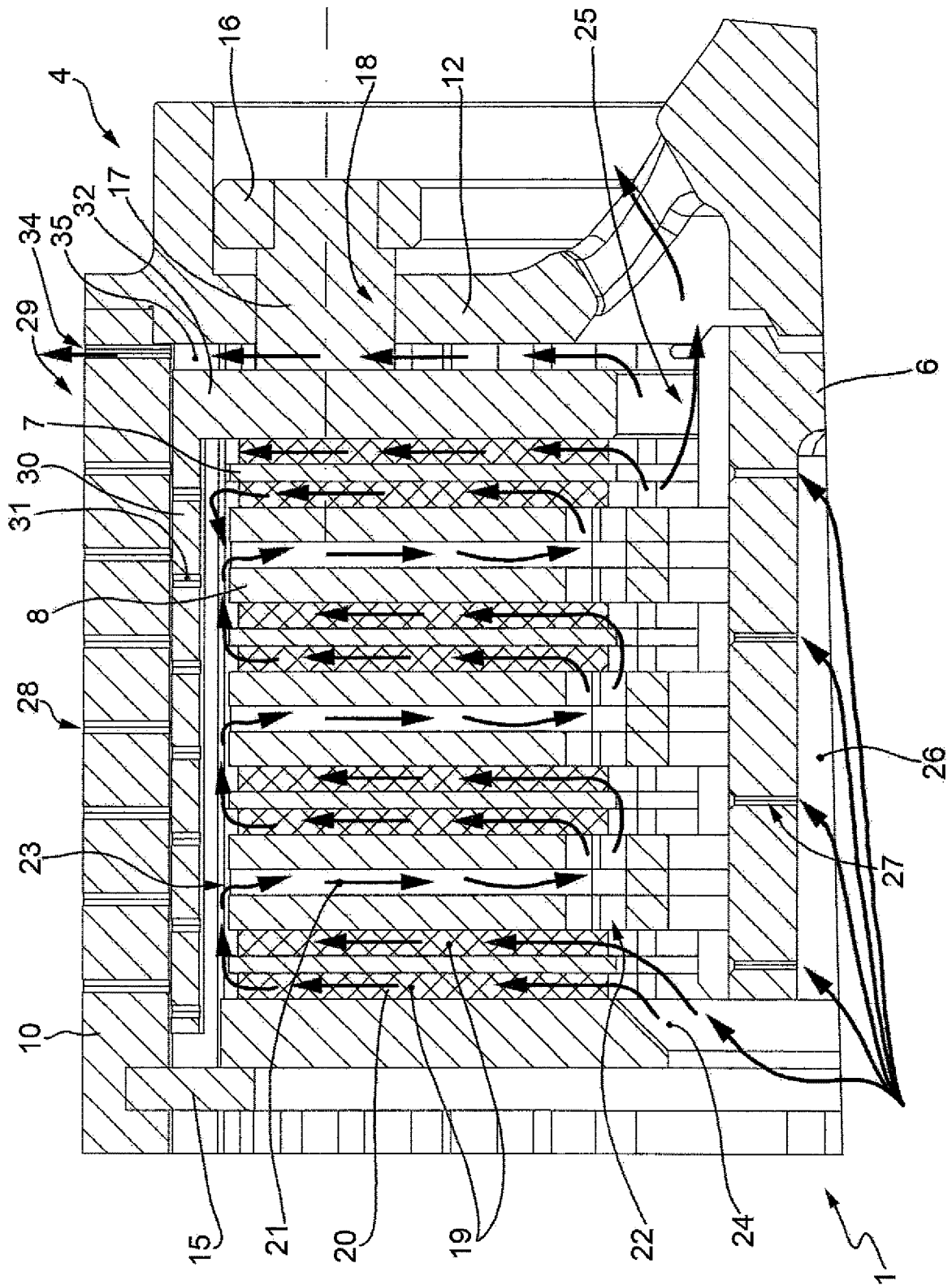


FIG.10

p.i. FERRARI S.P.A
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)

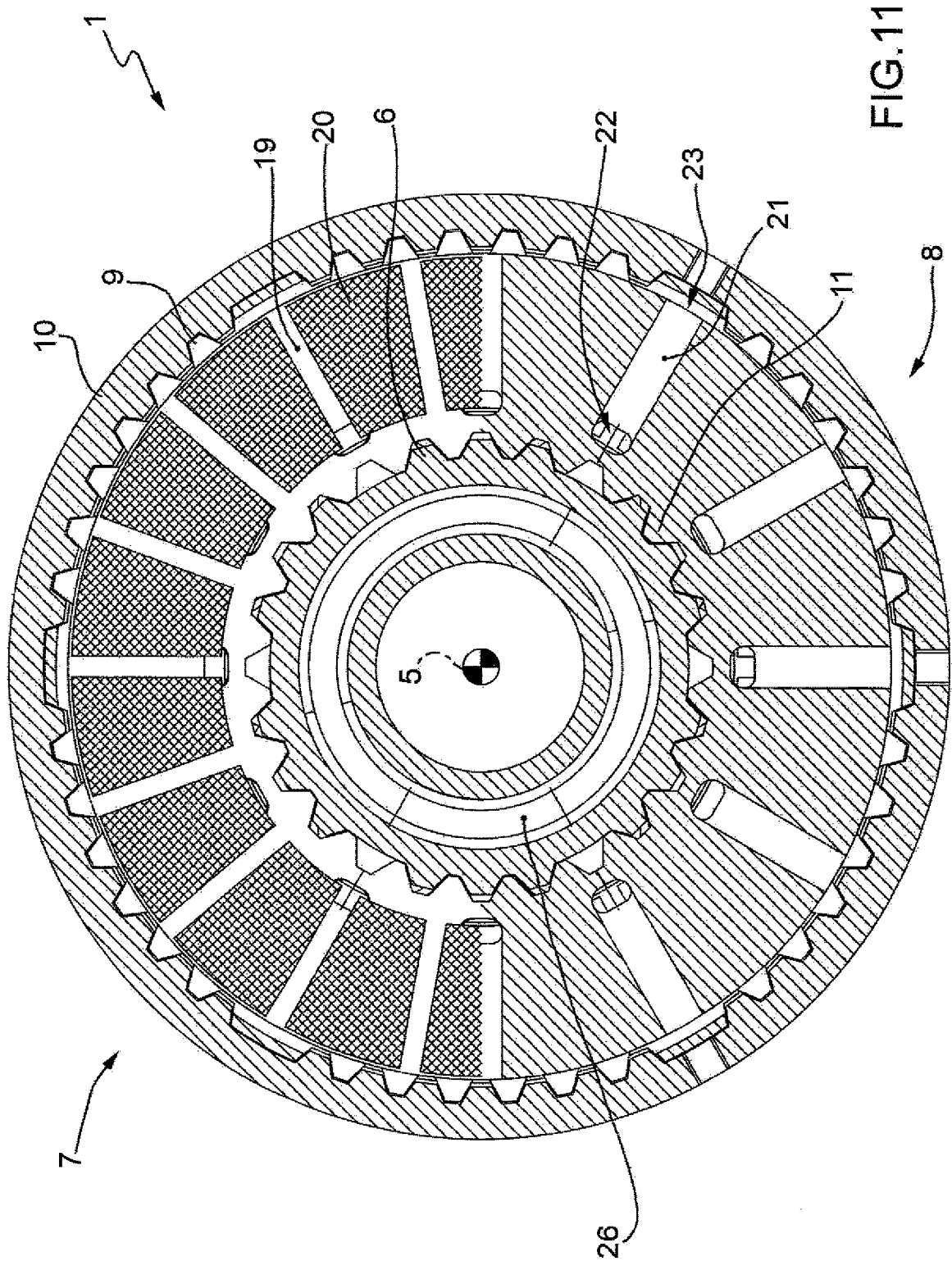


FIG.11

p.i. FERRARI S.P.A
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)

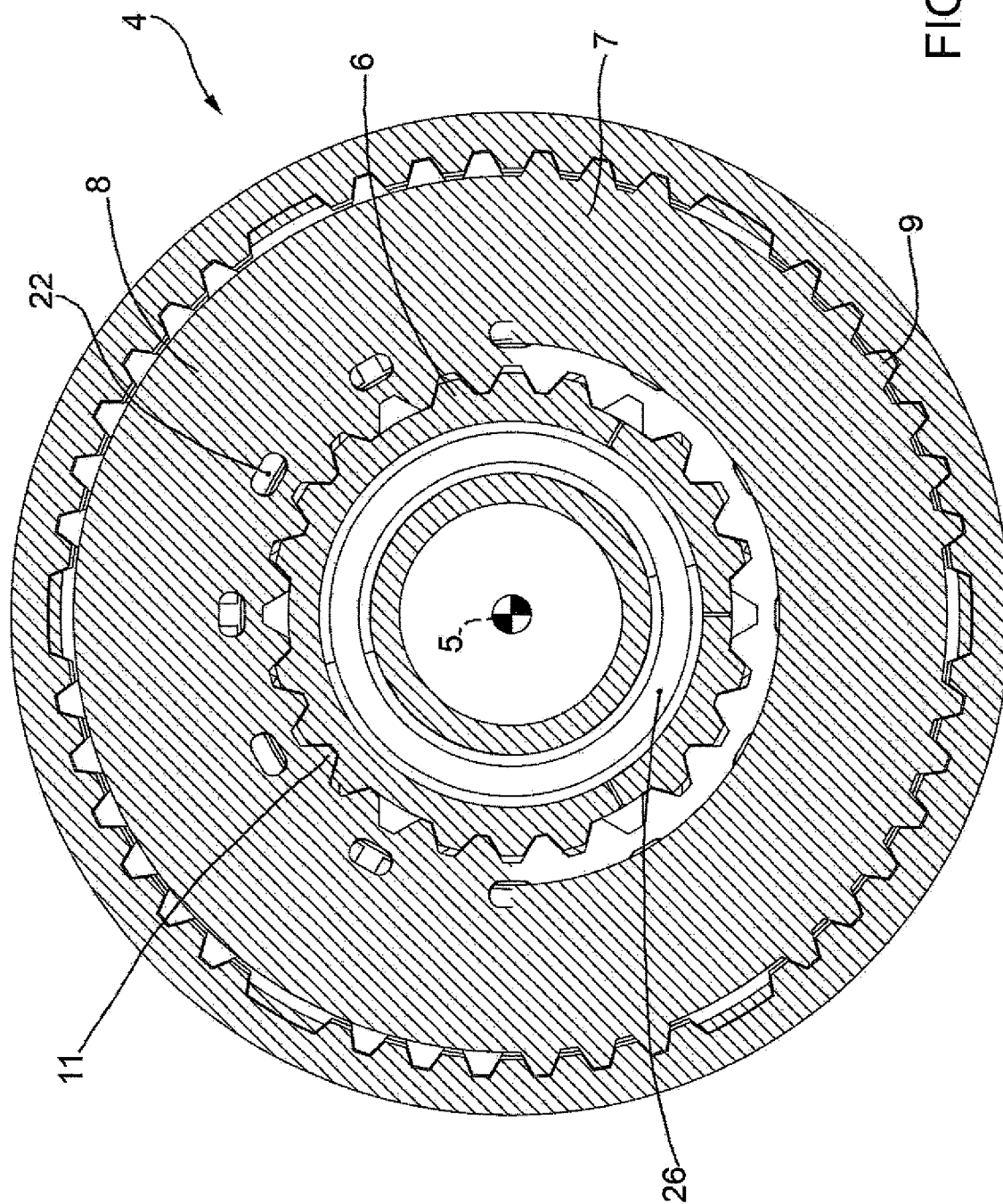
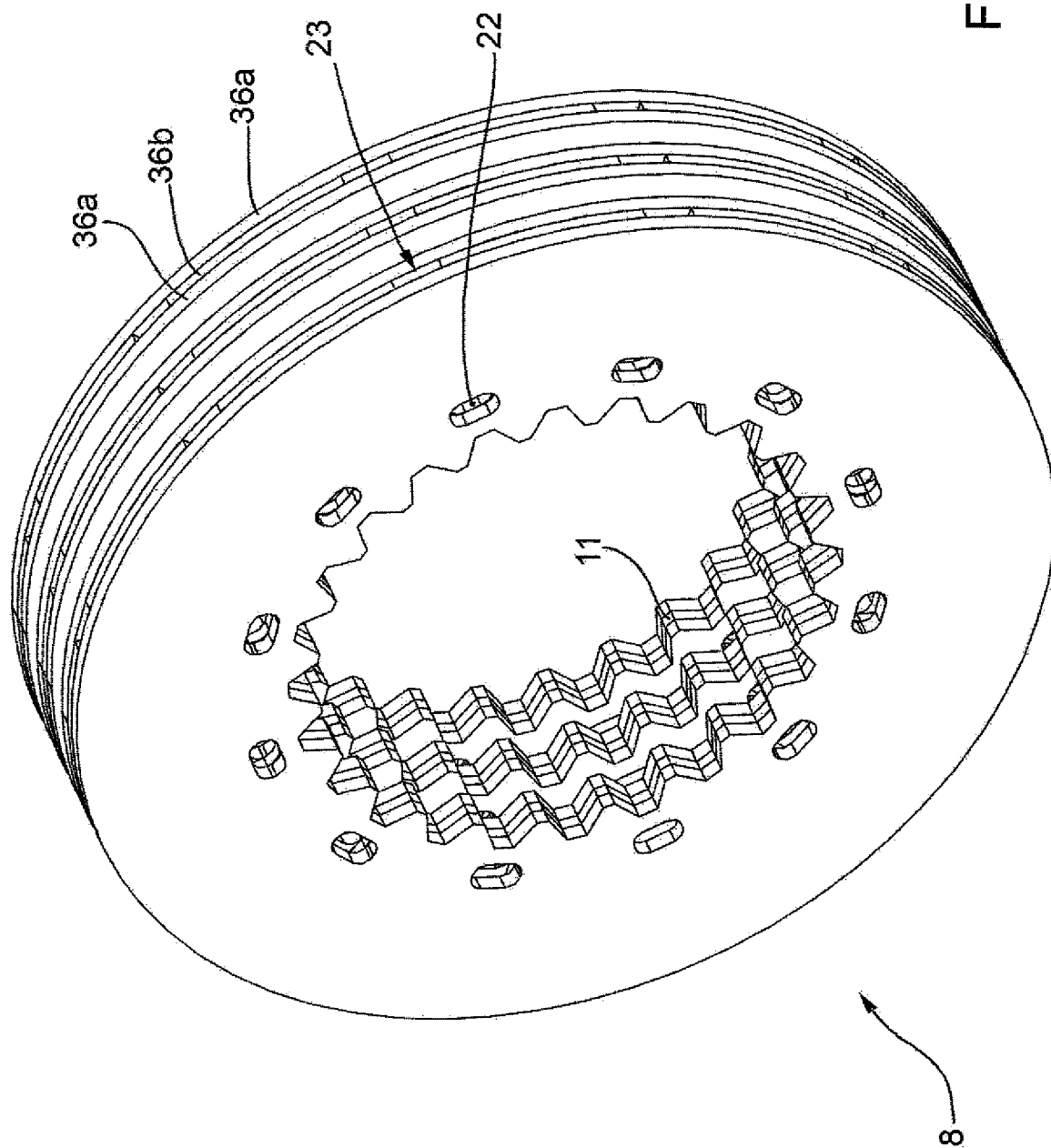


FIG.12

p.i. FERRARI S.P.A
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)

FIG.13



p.i. FERRARI S.P.A
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)

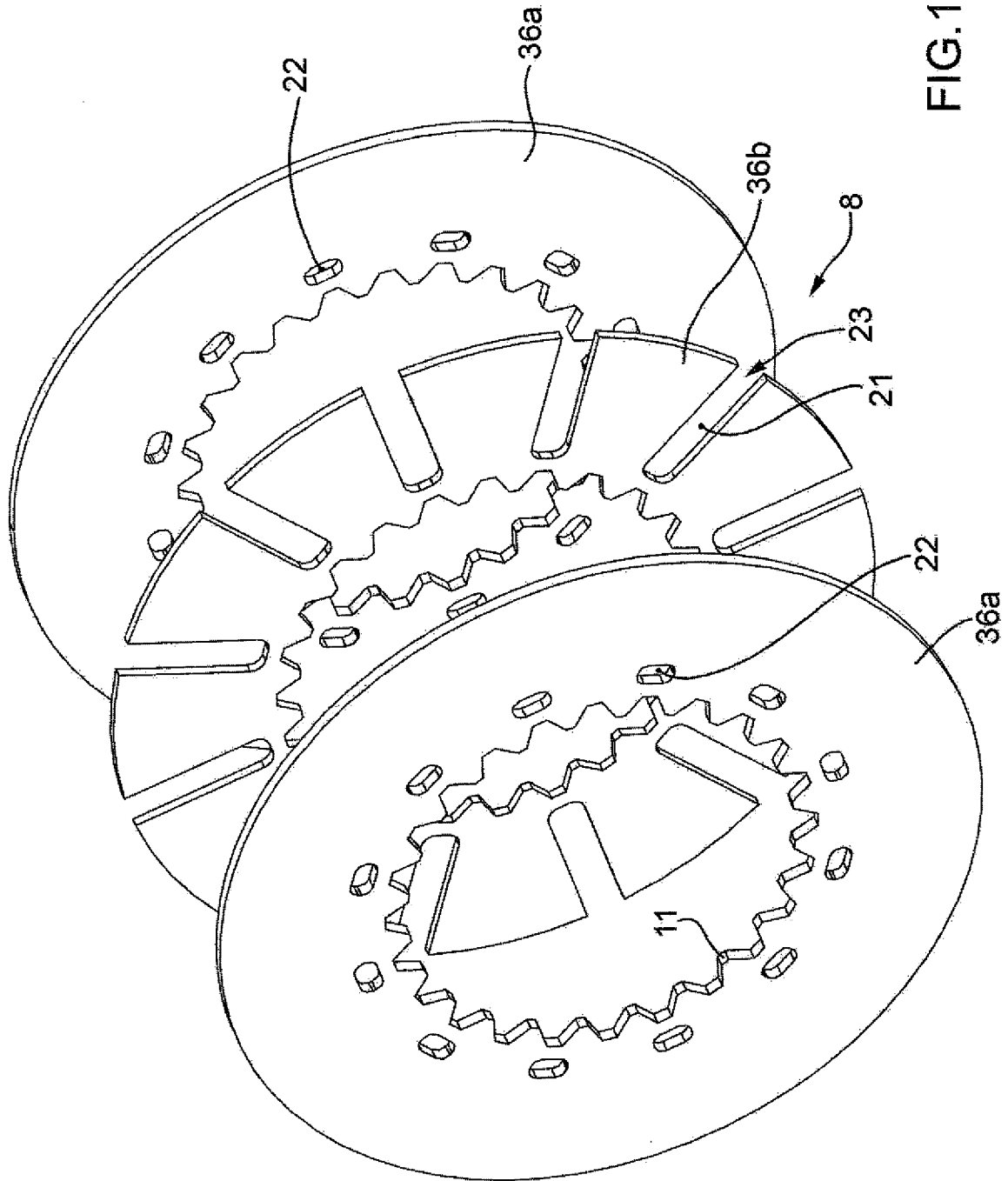


FIG. 14

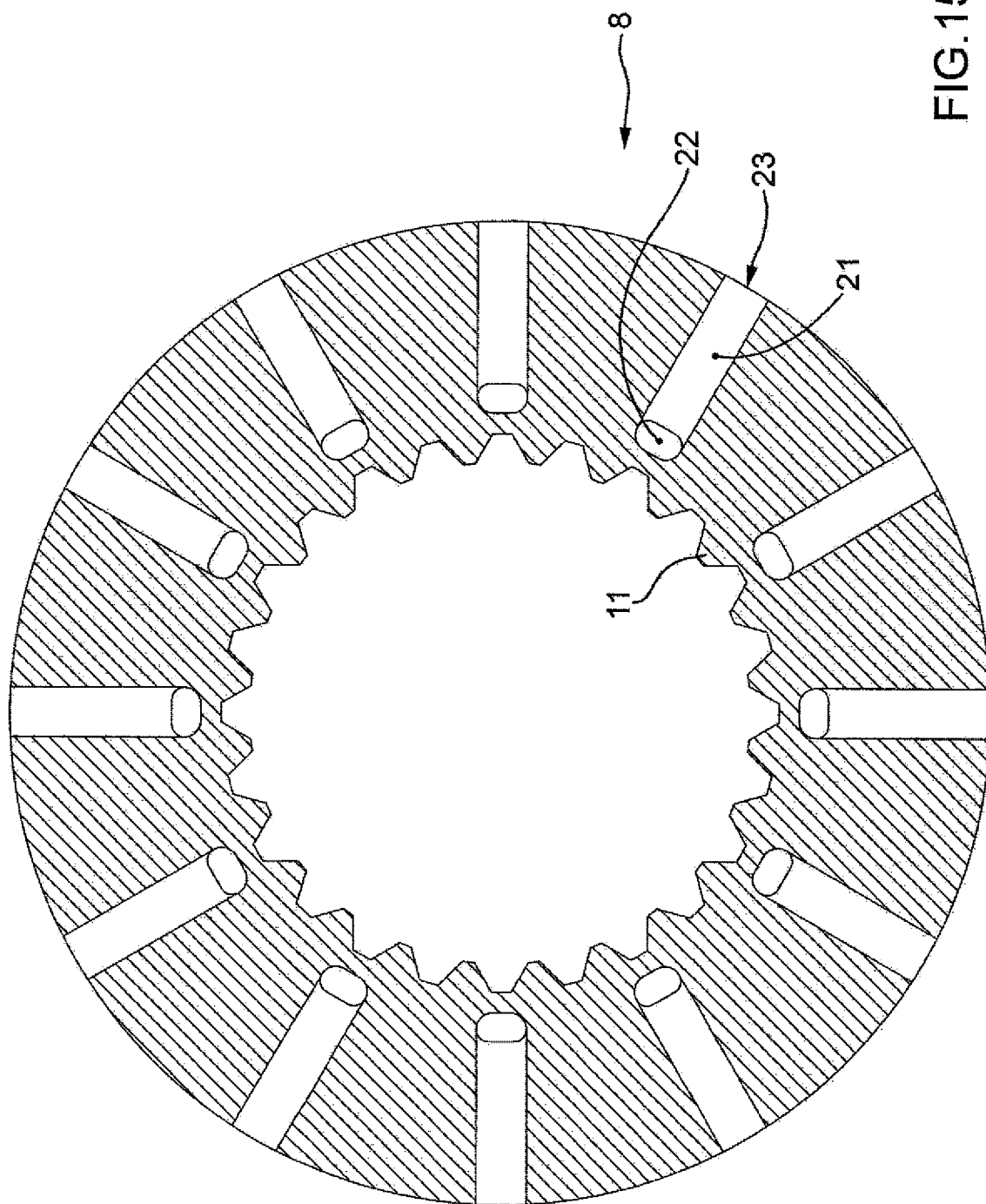
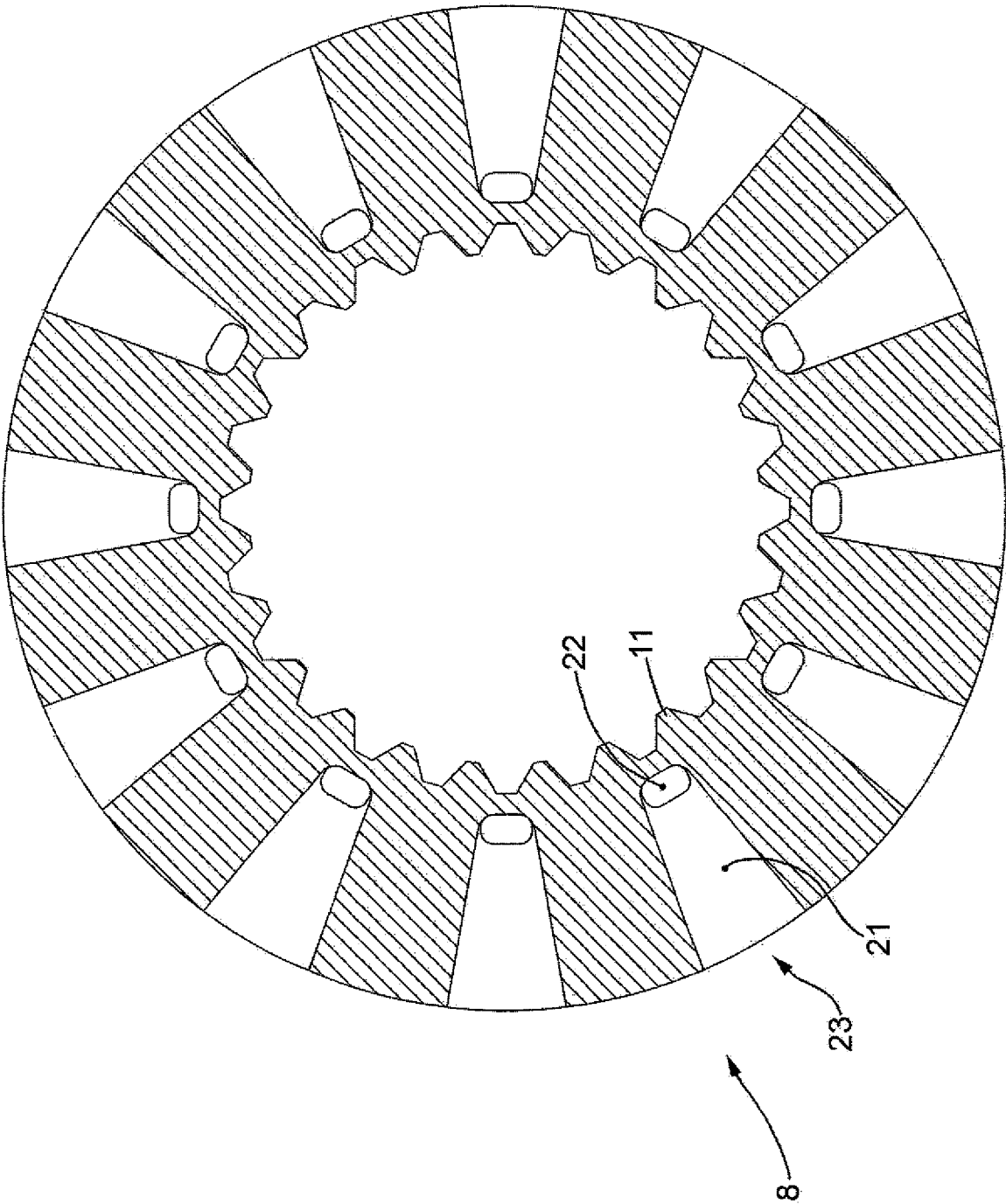


FIG. 15

FIG.16



p.i. FERRARI S.P.A.
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)

FIG.17

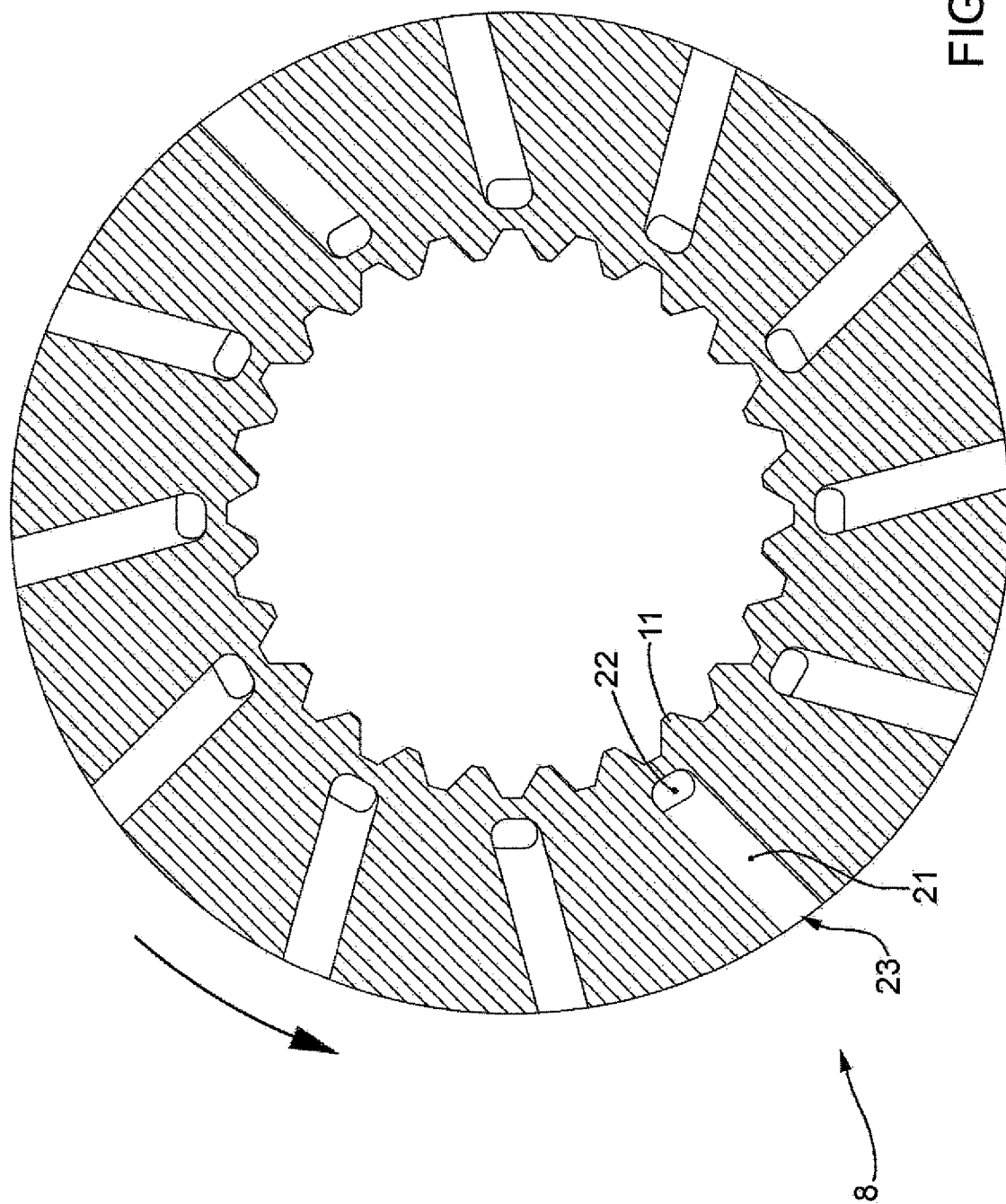
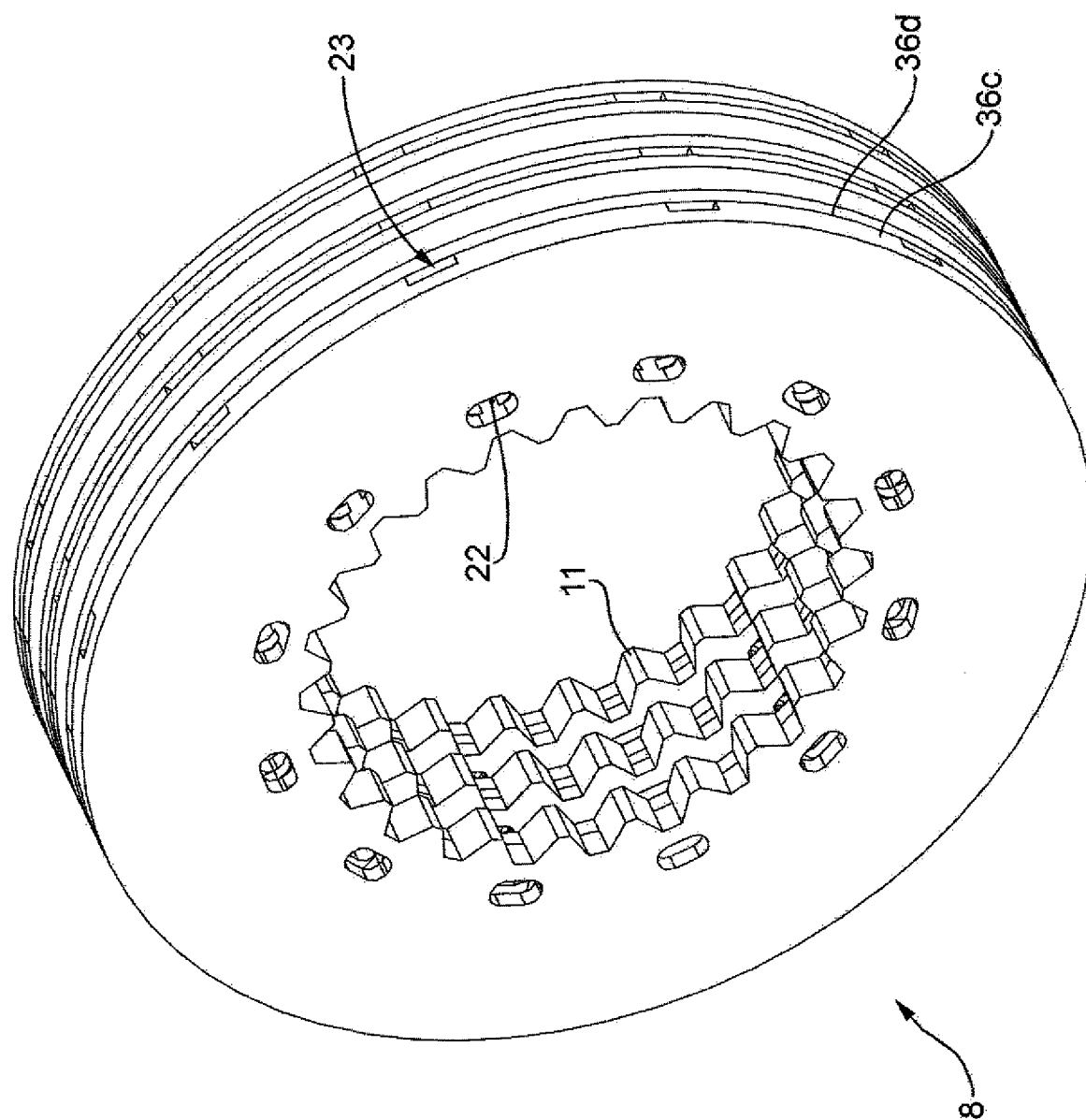
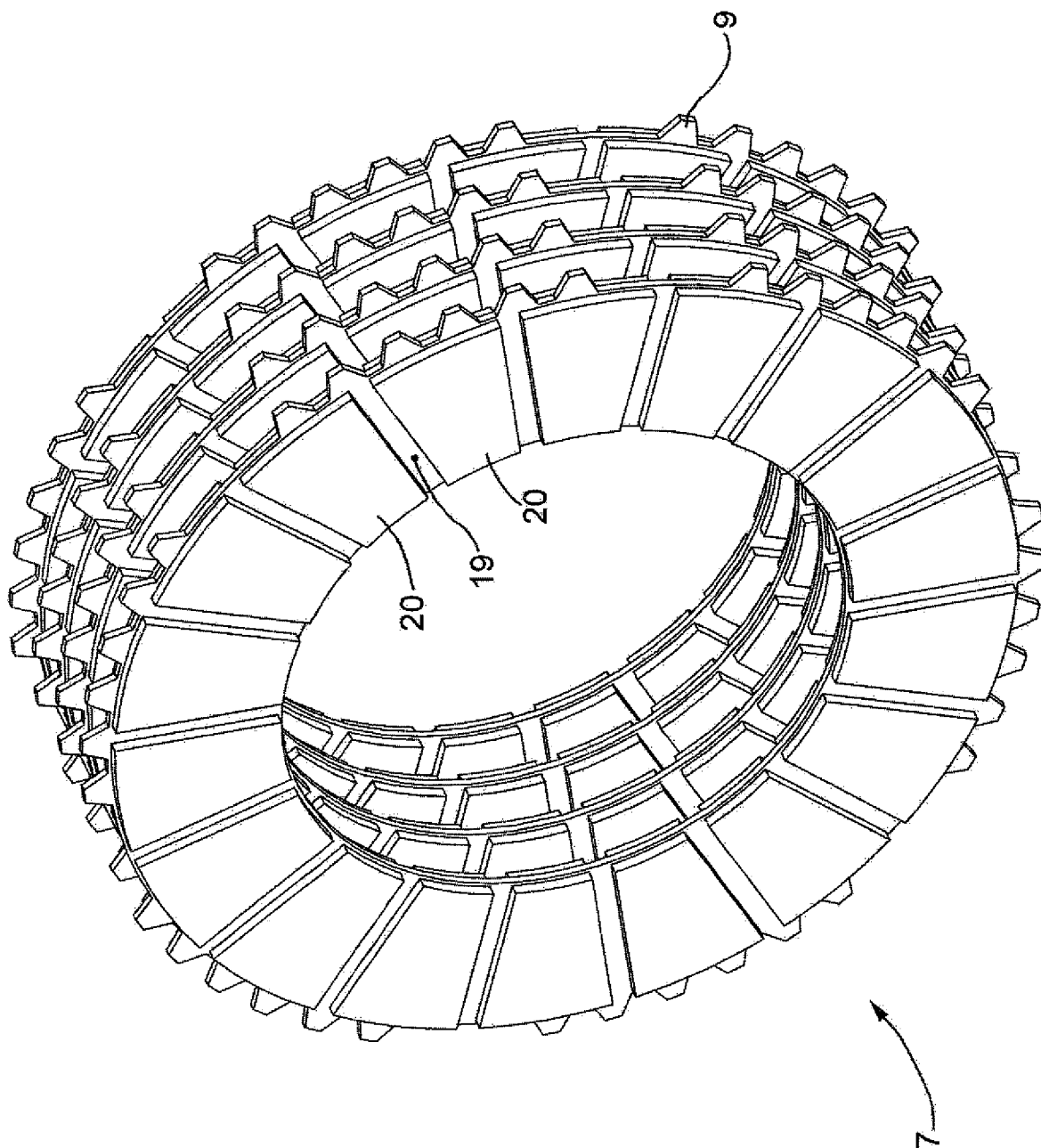


FIG.18



p.i. FERRARI S.P.A.
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)

FIG.19



p.i. FERRARI S.P.A.
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)

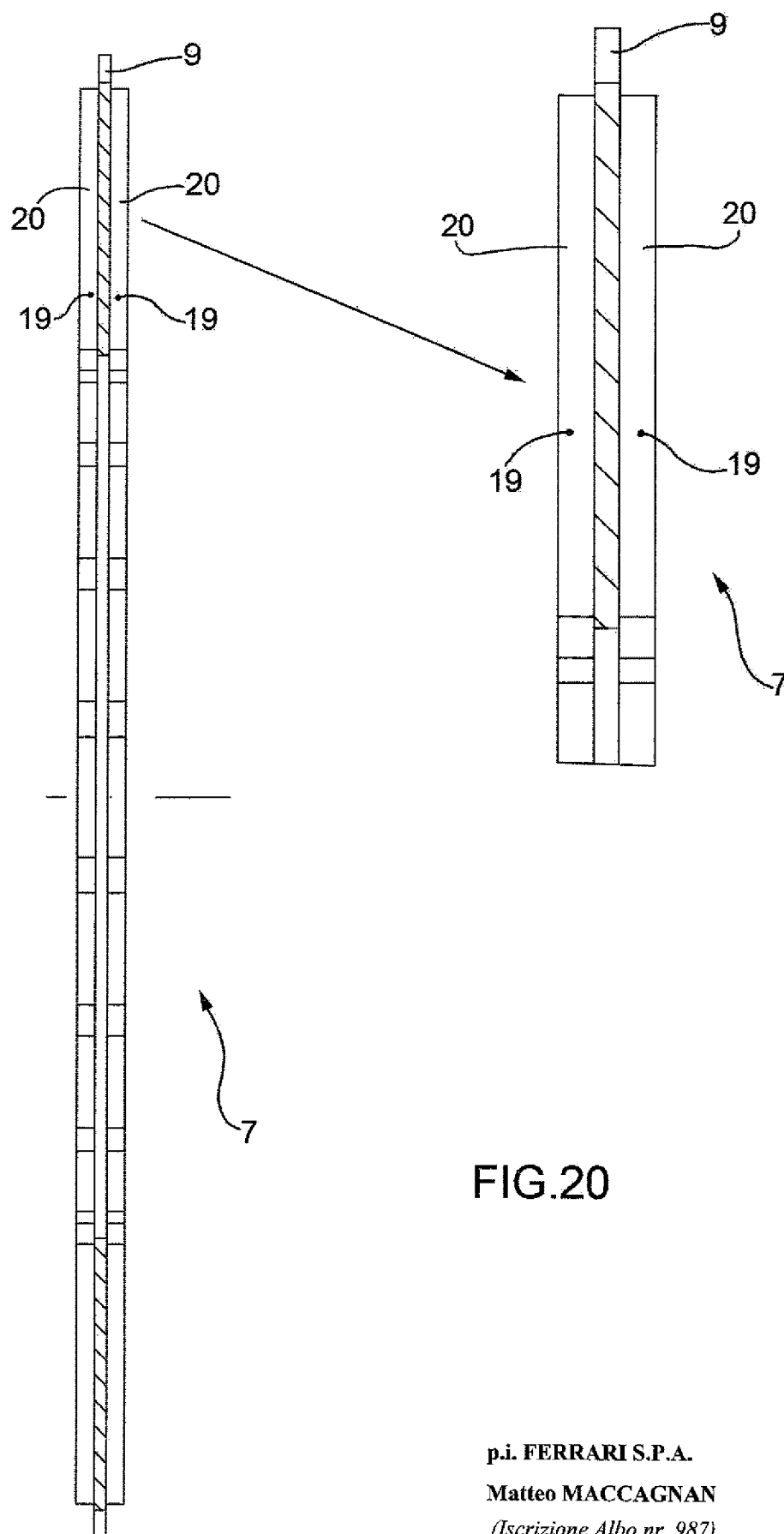
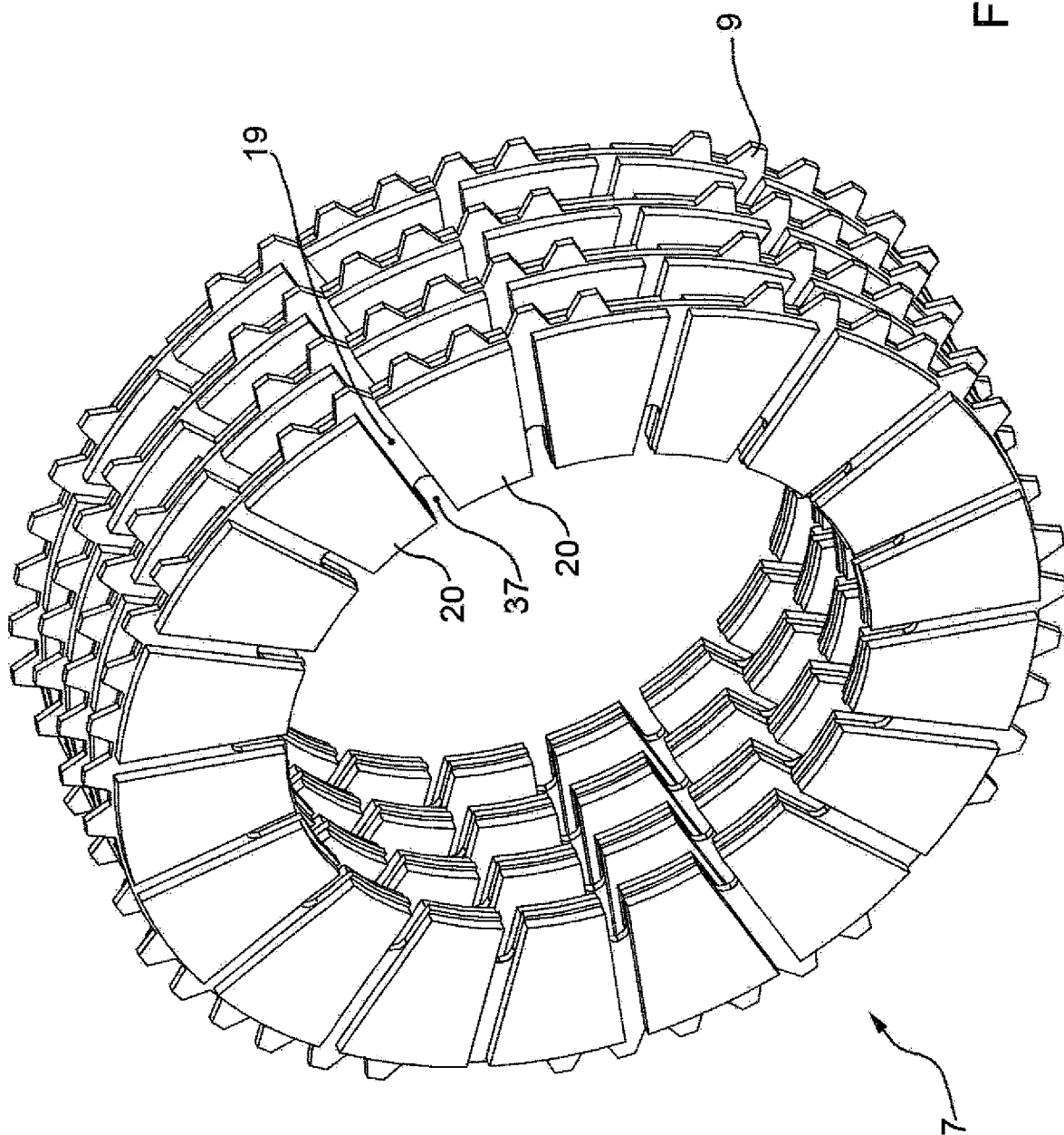


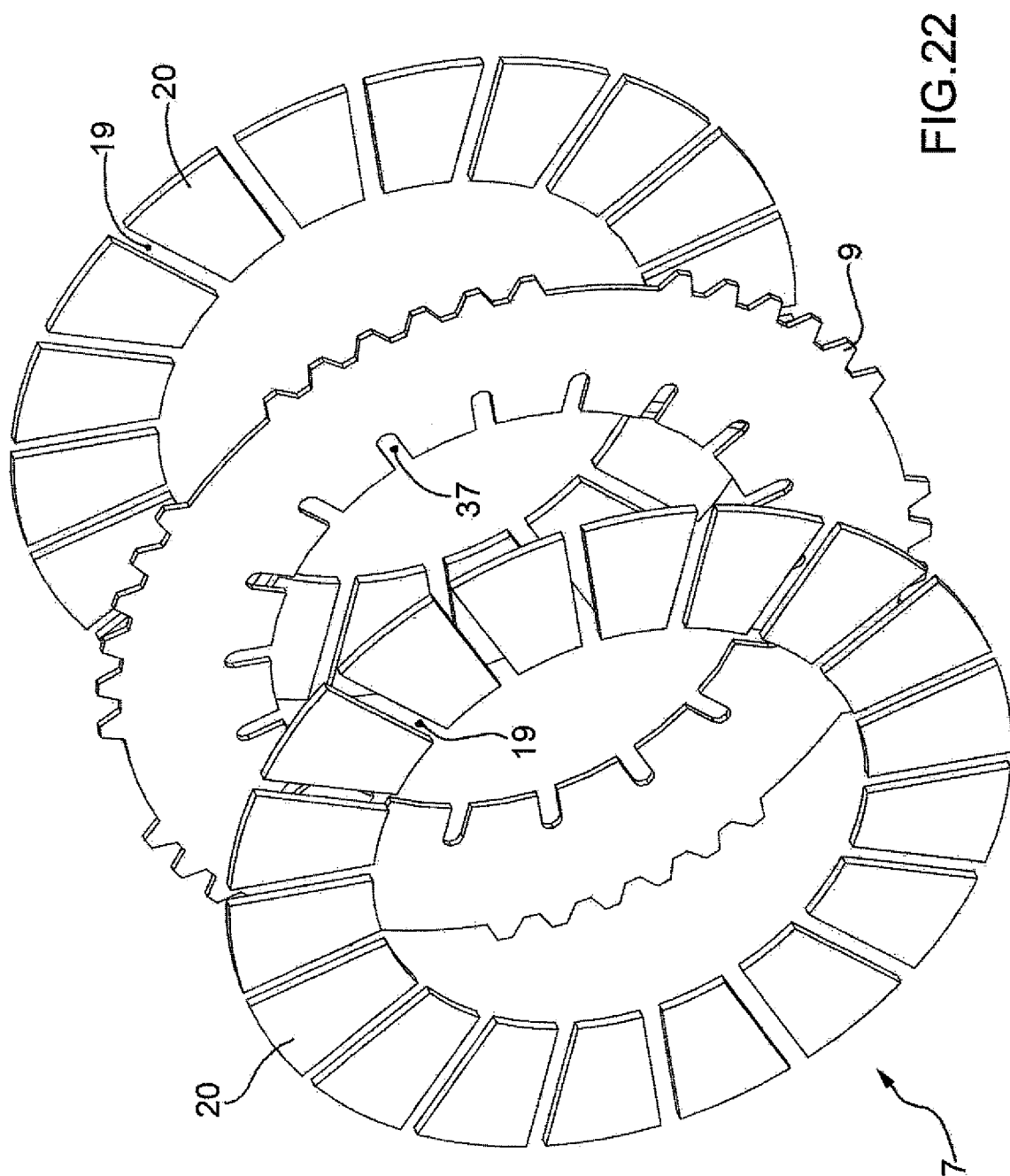
FIG.20

p.i. FERRARI S.P.A.
 Matteo MACCAGNAN
 (Iscrizione Albo nr. 987)

FIG.21

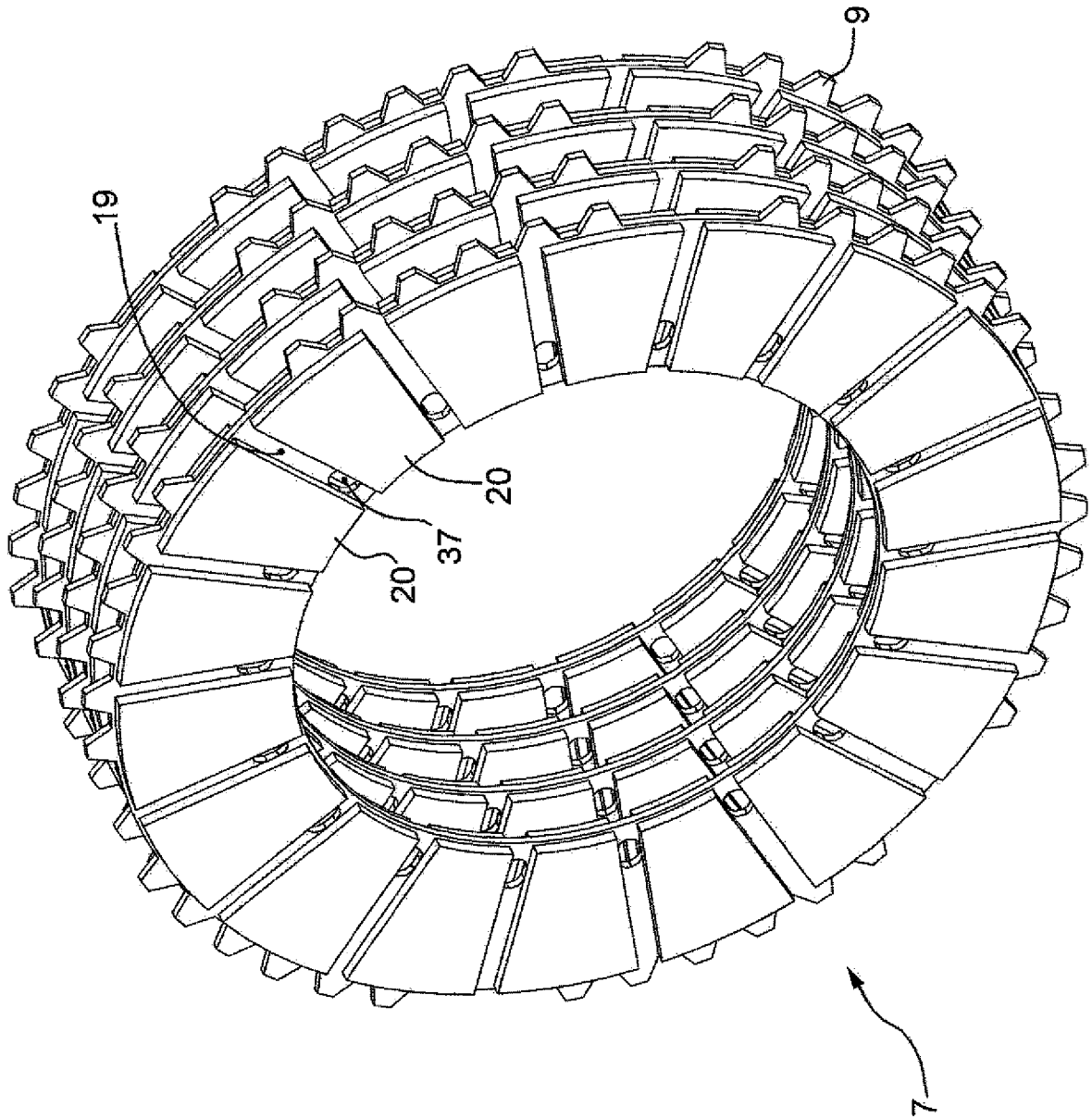


p.i. FERRARI S.P.A.
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)



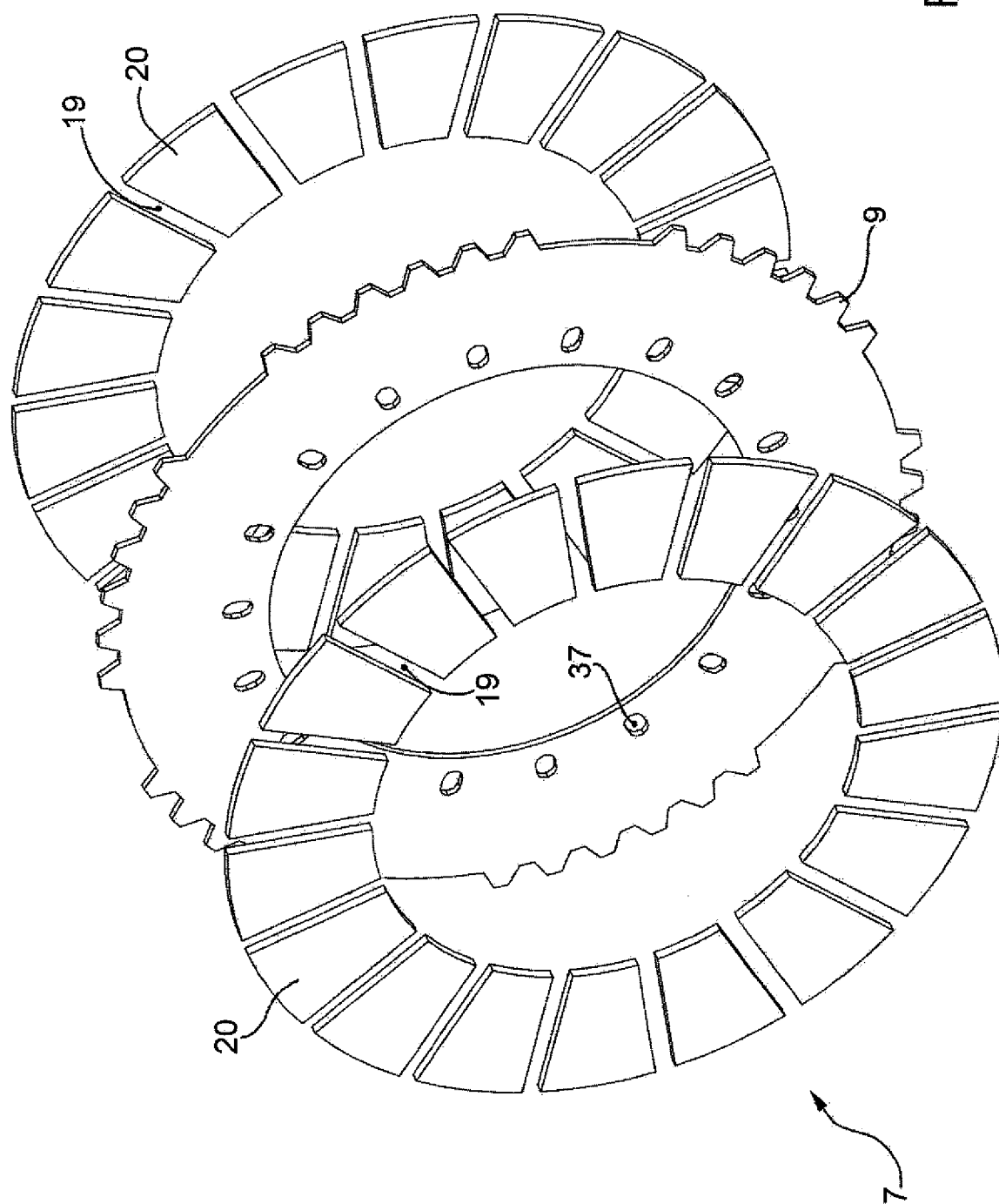
p.i. FERRARI S.P.A.
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)

FIG.23



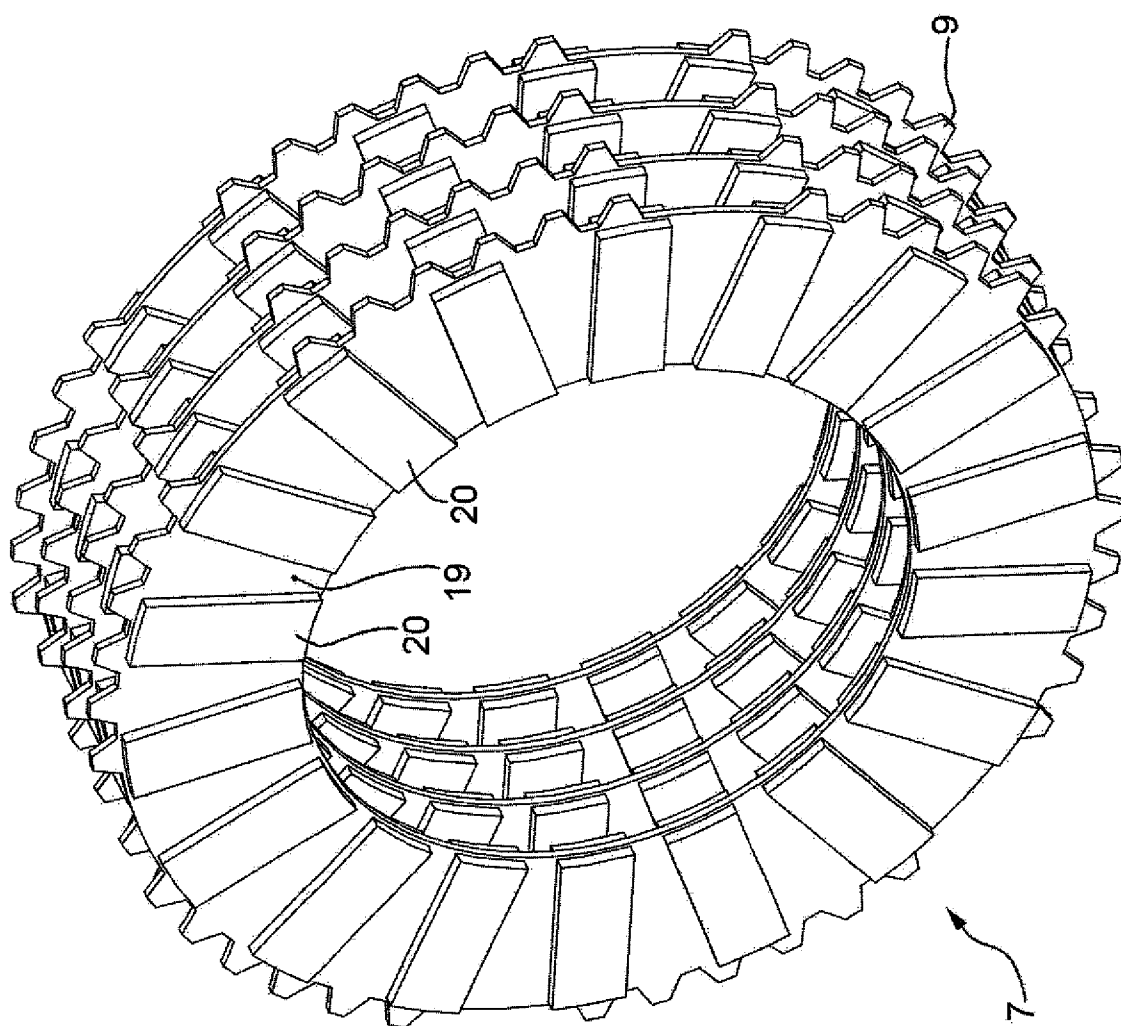
p.i. FERRARI S.P.A.
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)

FIG.24



p.i. FERRARI S.P.A.
 Matteo MACCAGNAN
 (Iscrizione Albo nr. 987)

FIG.25



p.i. FERRARI S.P.A.
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)

FIG.26

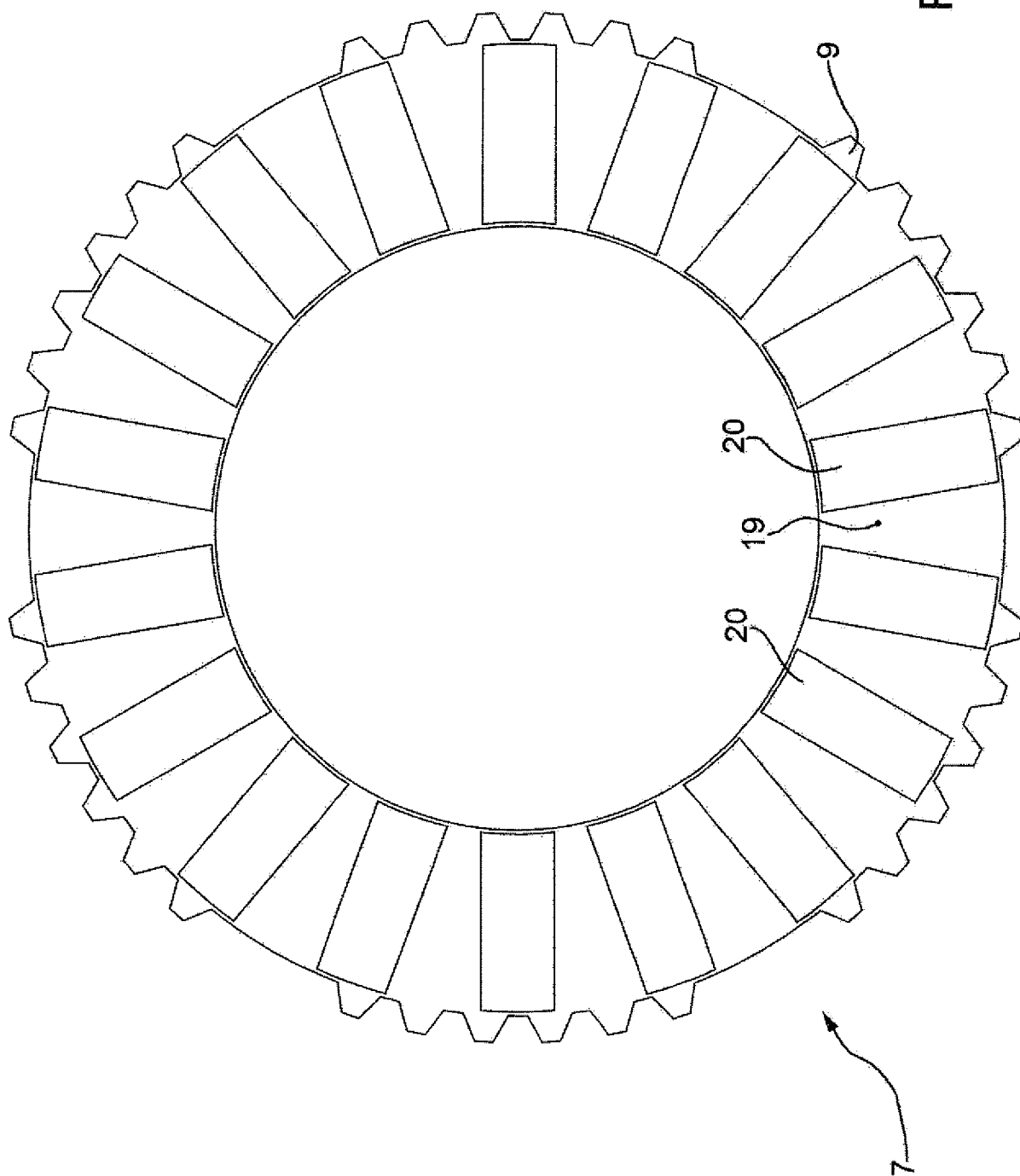
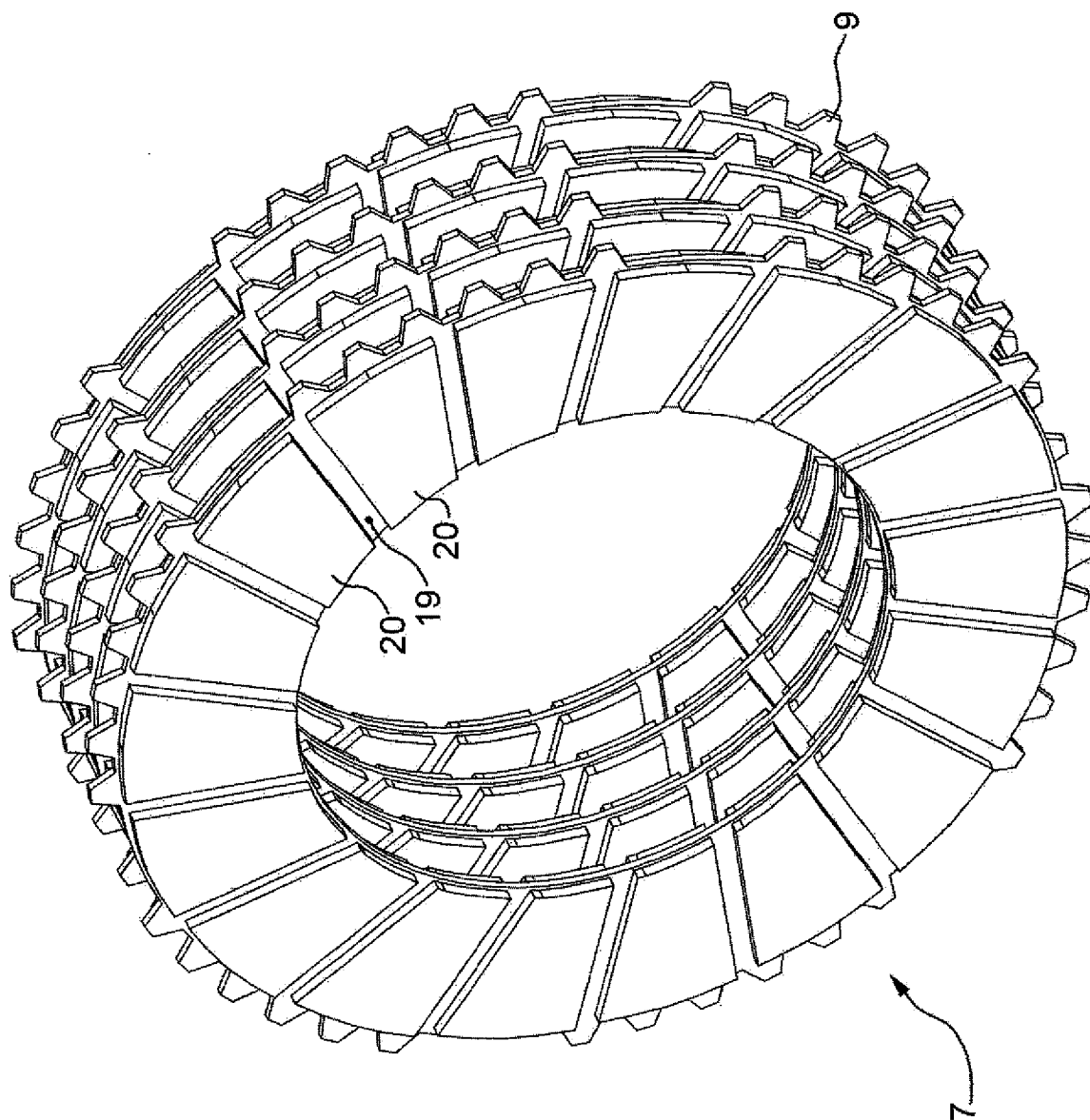


FIG.27



p.i. FERRARI S.P.A.
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)

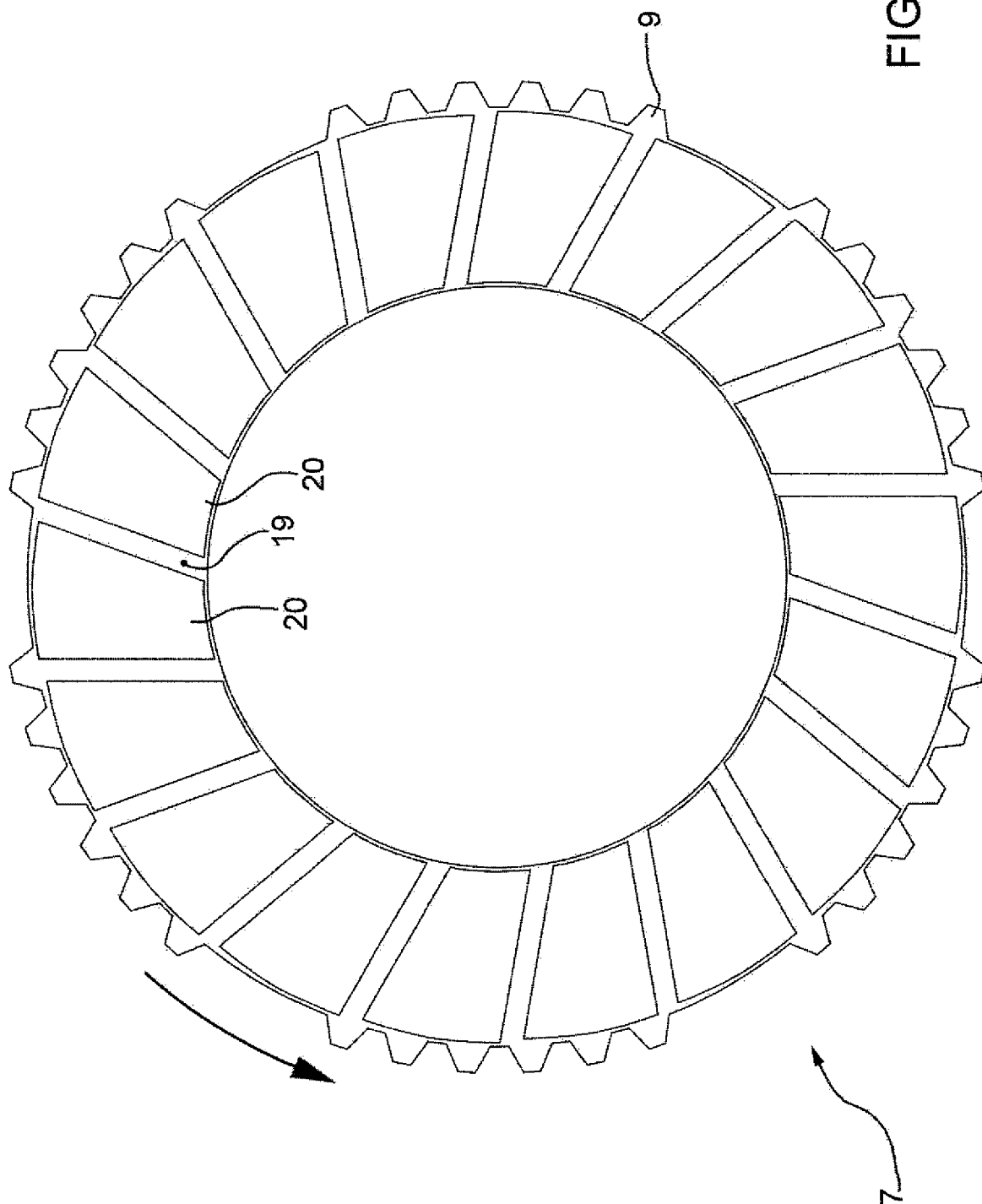


FIG. 28

p.i. FERRARI S.P.A.
Matteo MACCAGNAN

(Iscrizione Albo nr. 987)

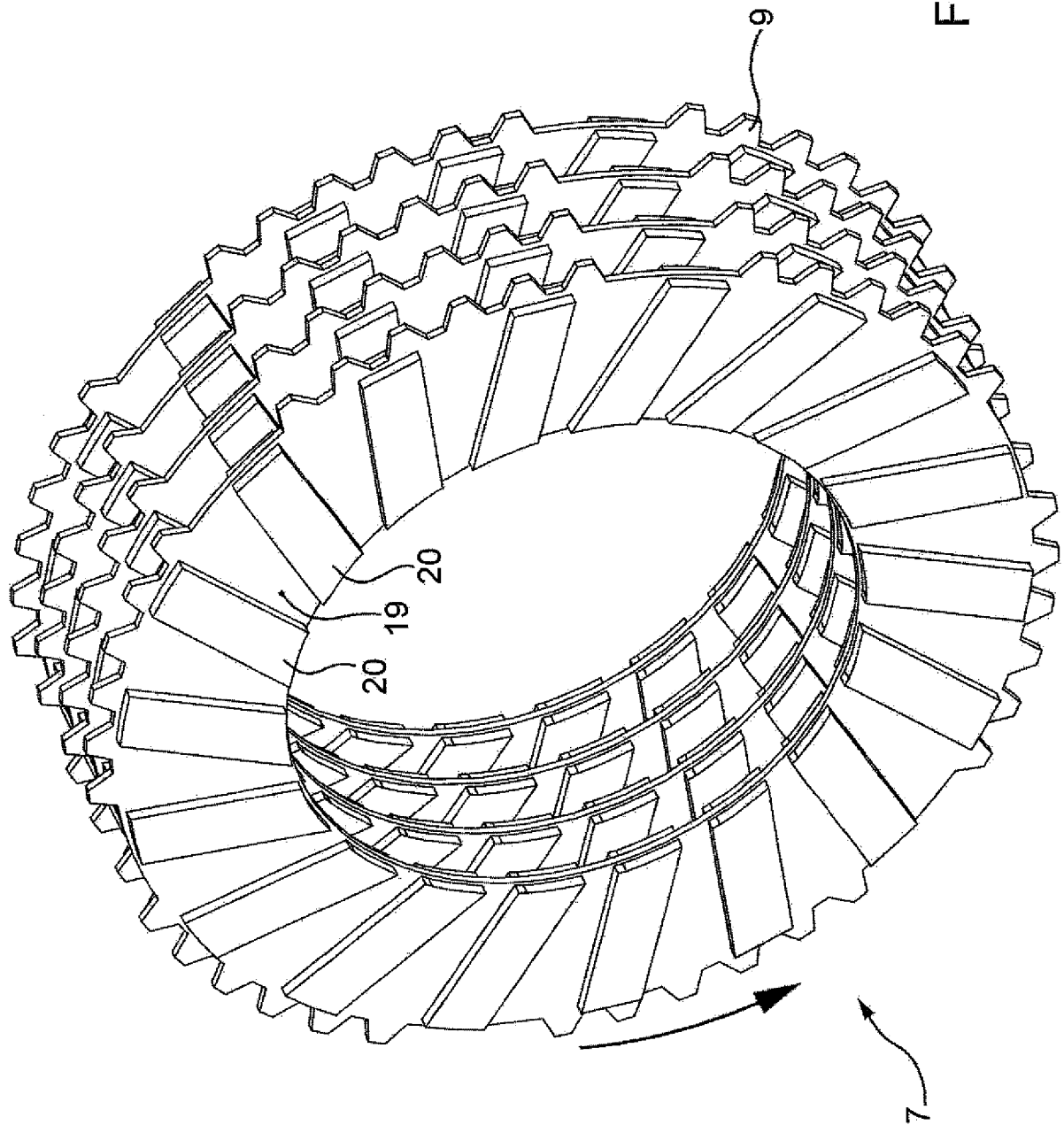


FIG. 29

p.i. FERRARI S.P.A.
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)

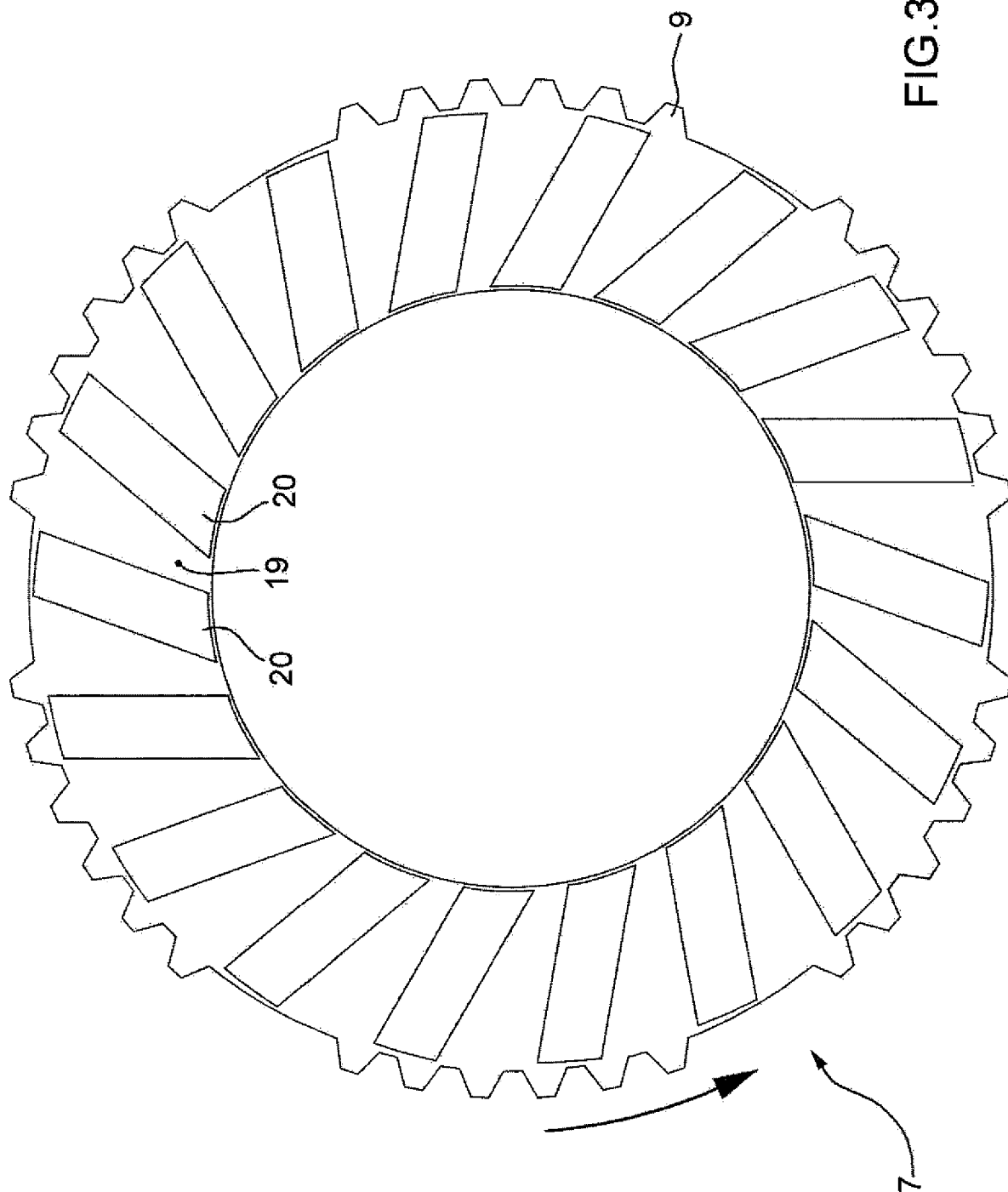
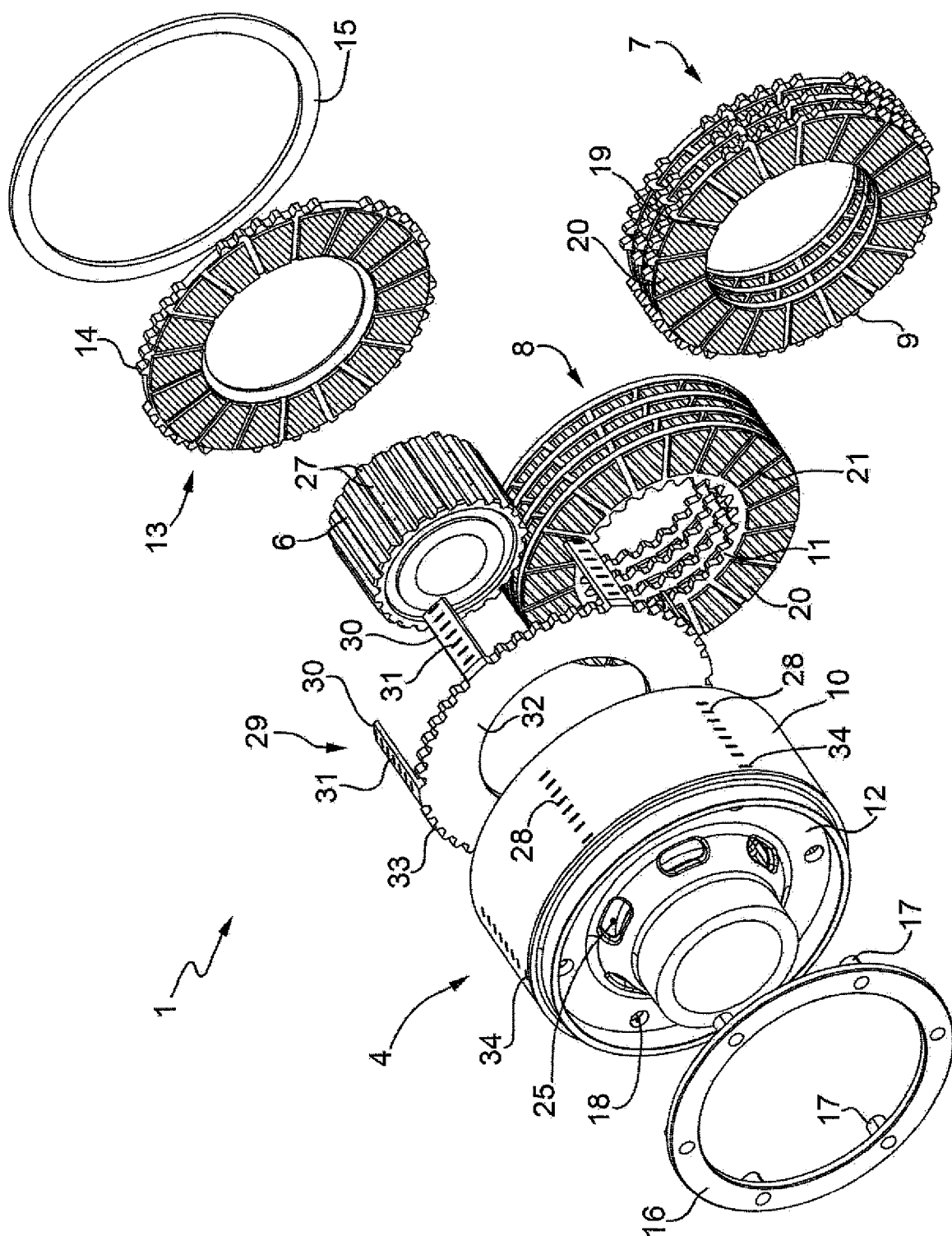


FIG. 30

FIG.31



p.i. FERRARI S.P.A.
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)

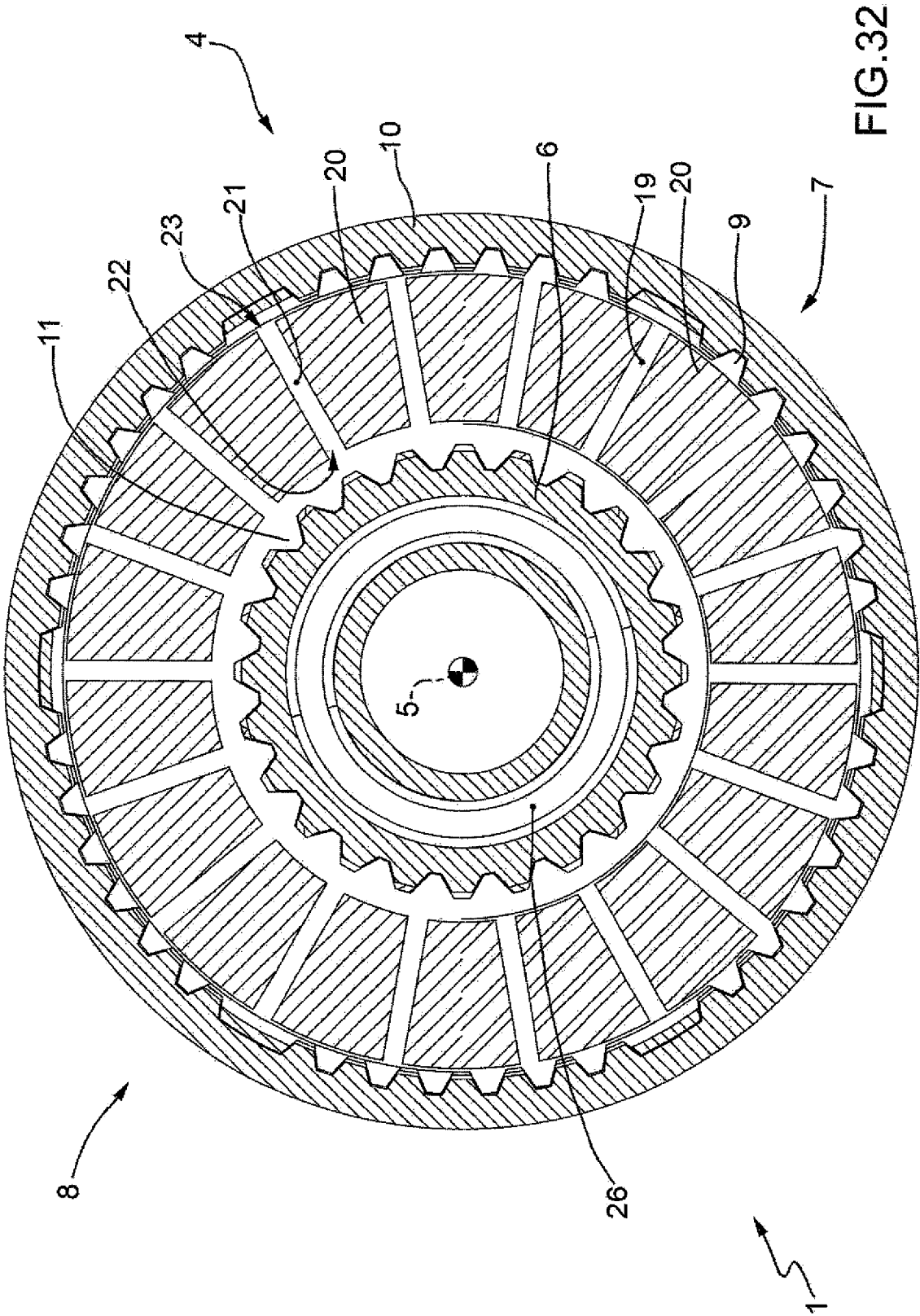
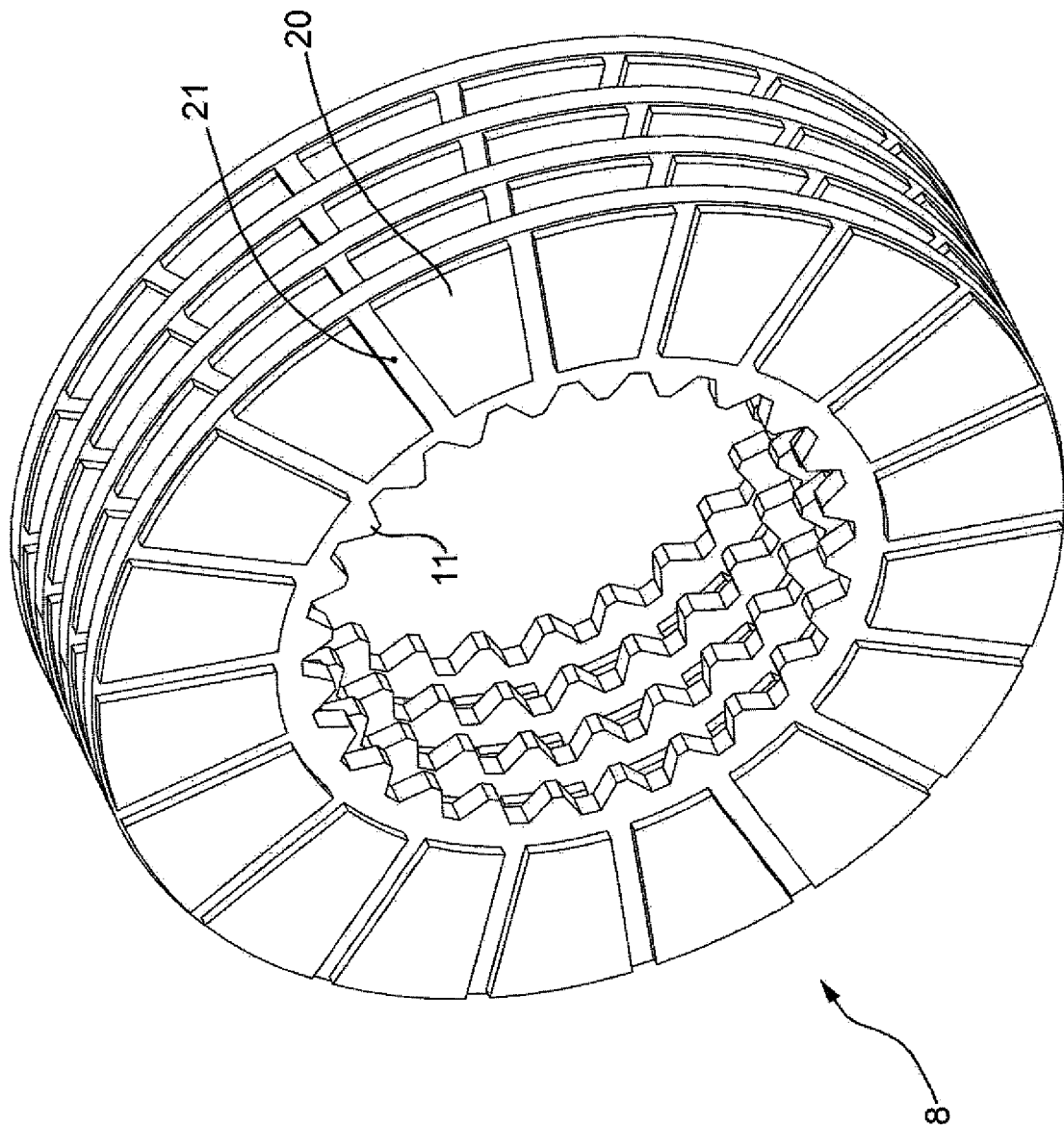


FIG.32

p.i. FERRARI S.P.A.
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)

FIG.33



p.i. FERRARI S.P.A.
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)

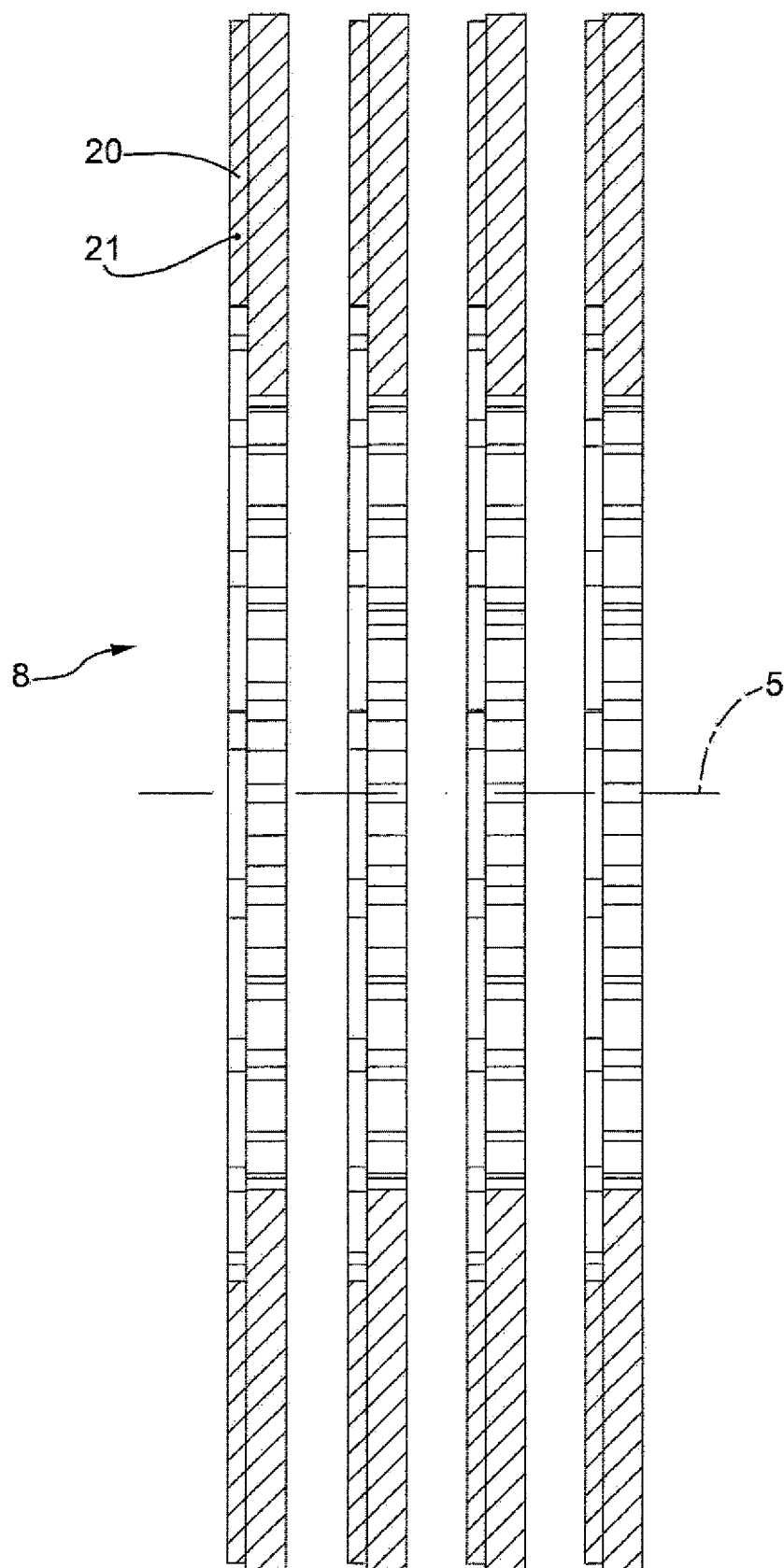
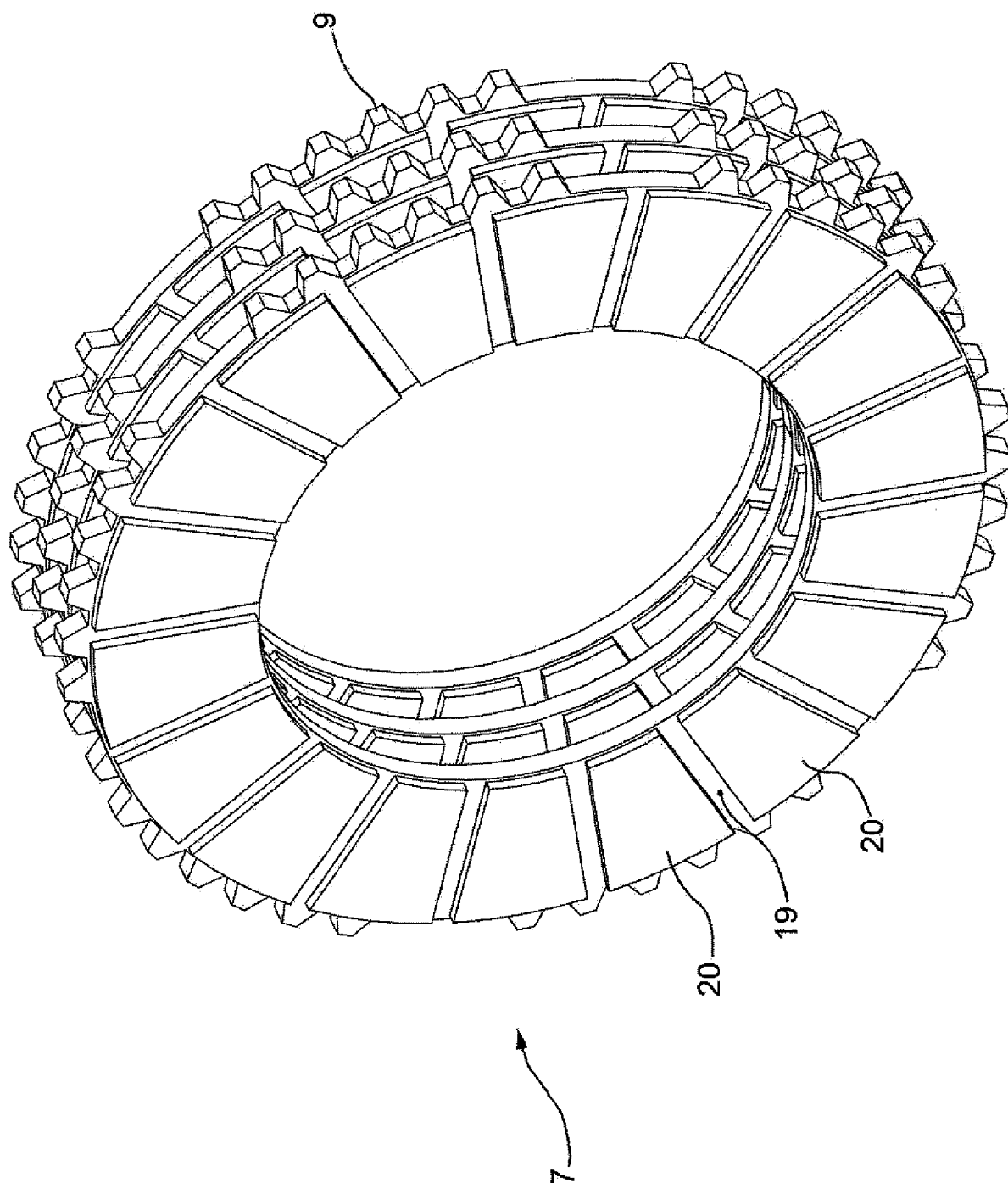


FIG.34

p.i. FERRARI S.P.A.
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)

FIG.35



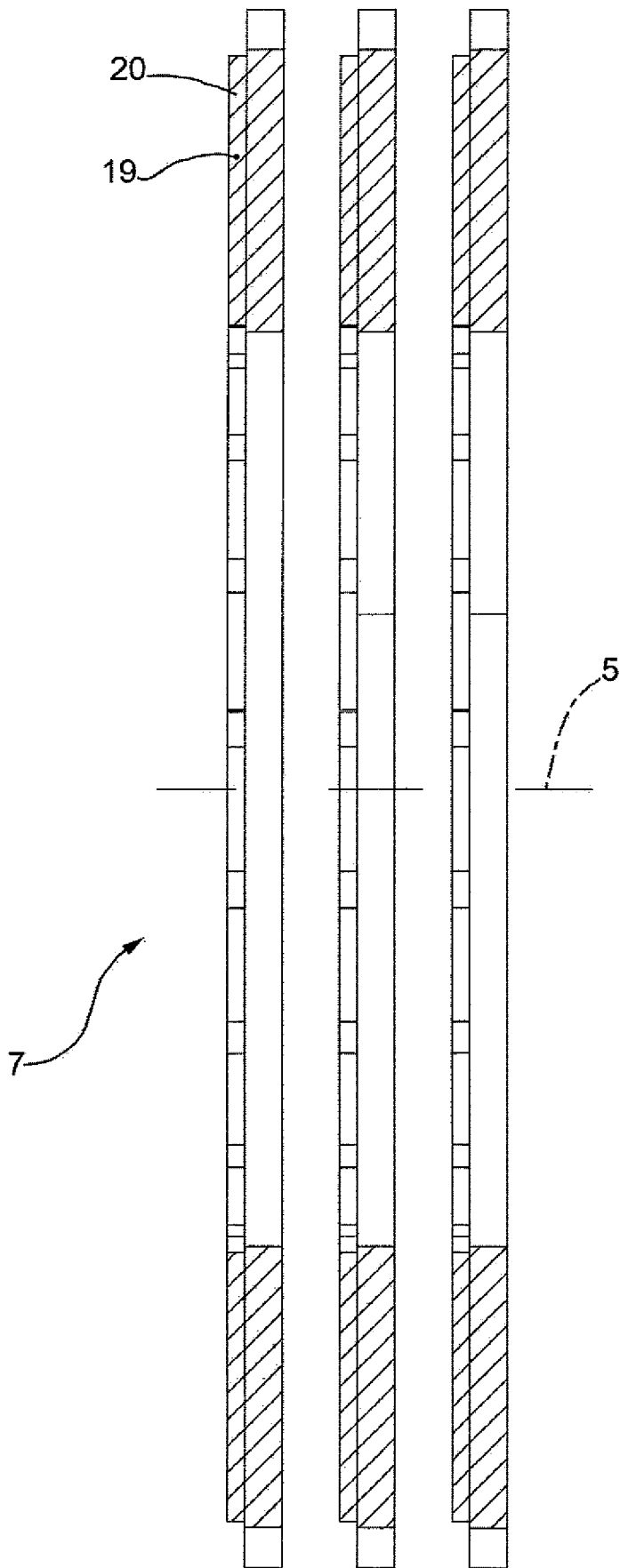
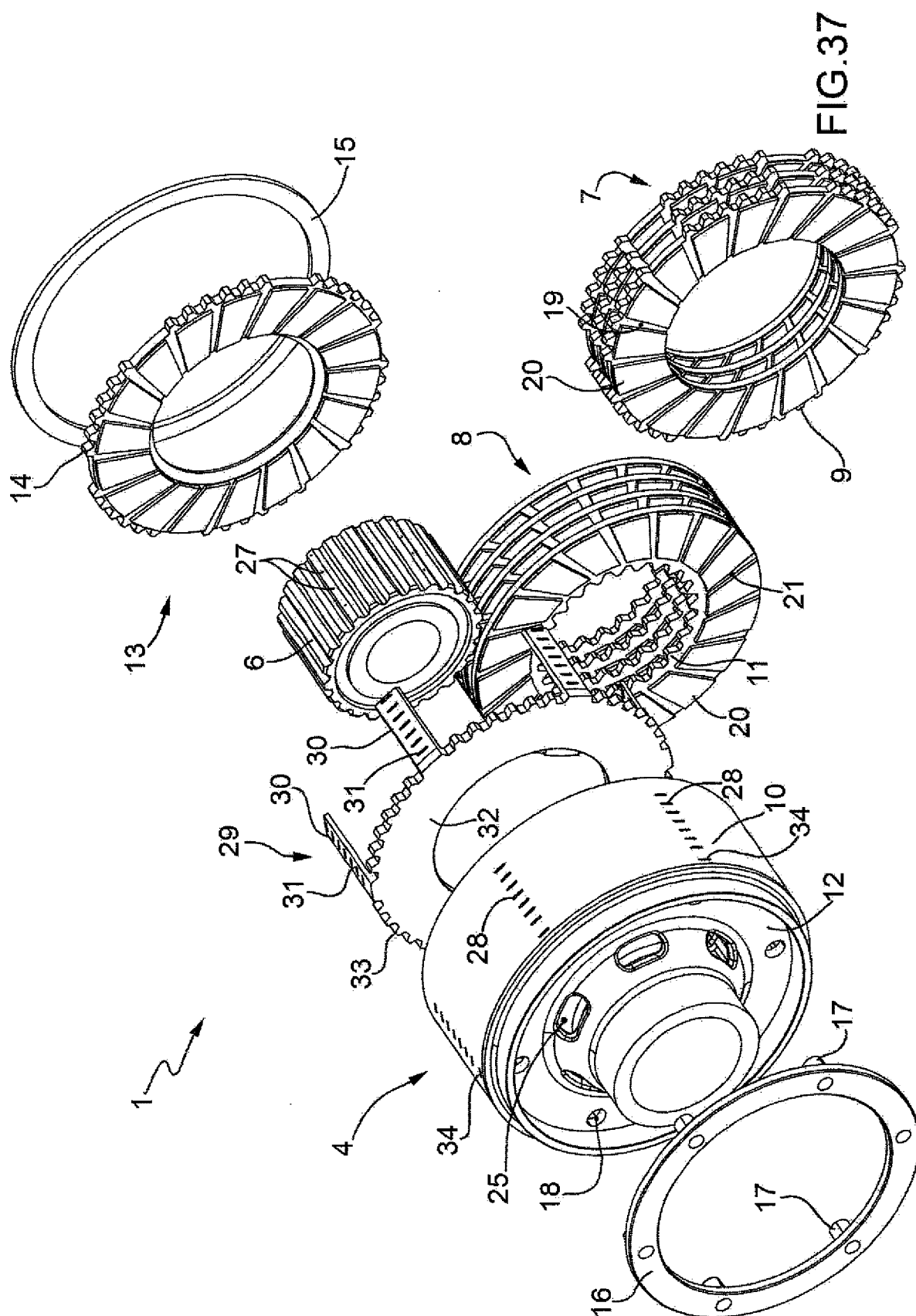


FIG.36

p.i. FERRARI S.P.A.
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)



p.i. FERRARI S.P.A.
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)

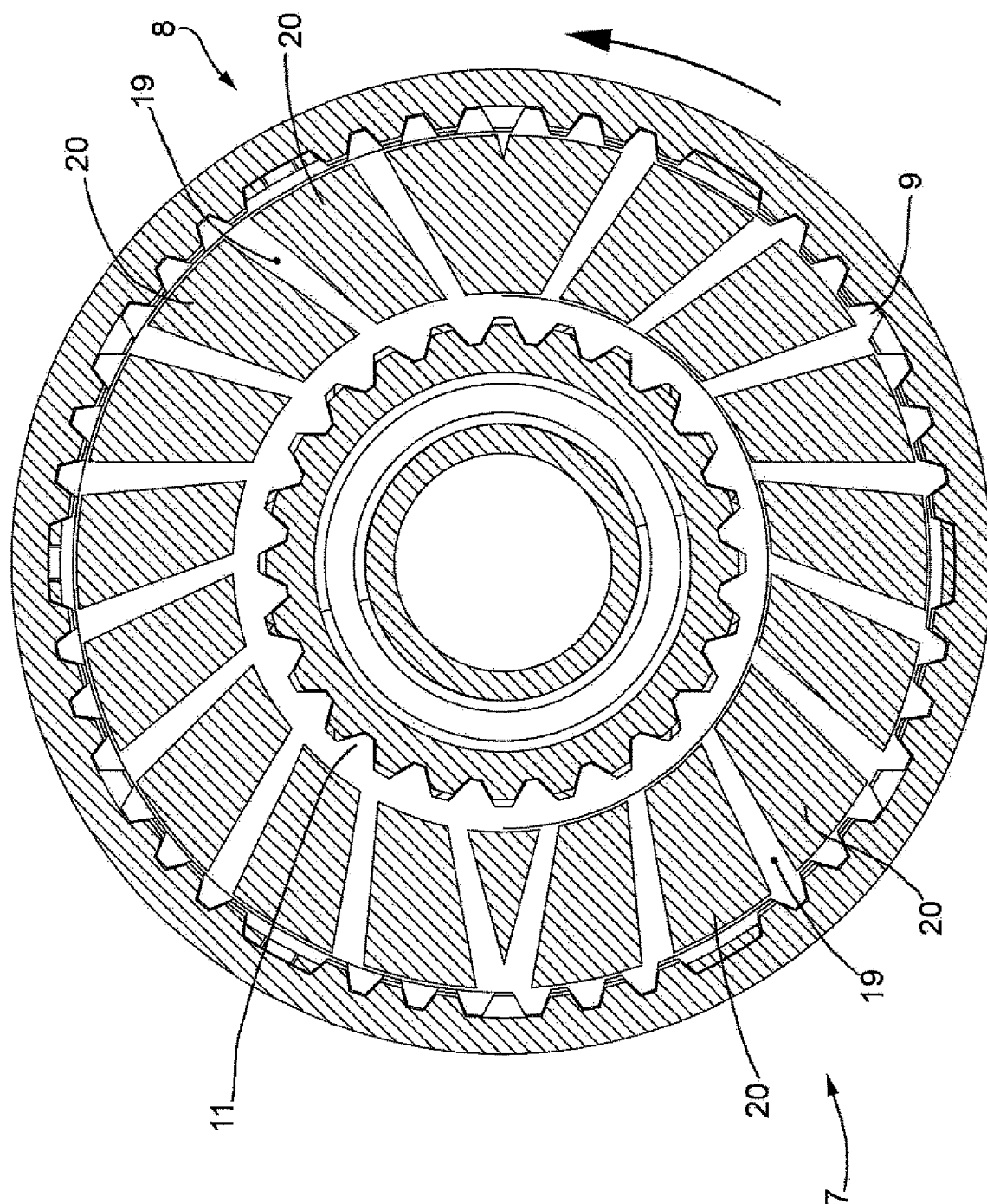


FIG. 38

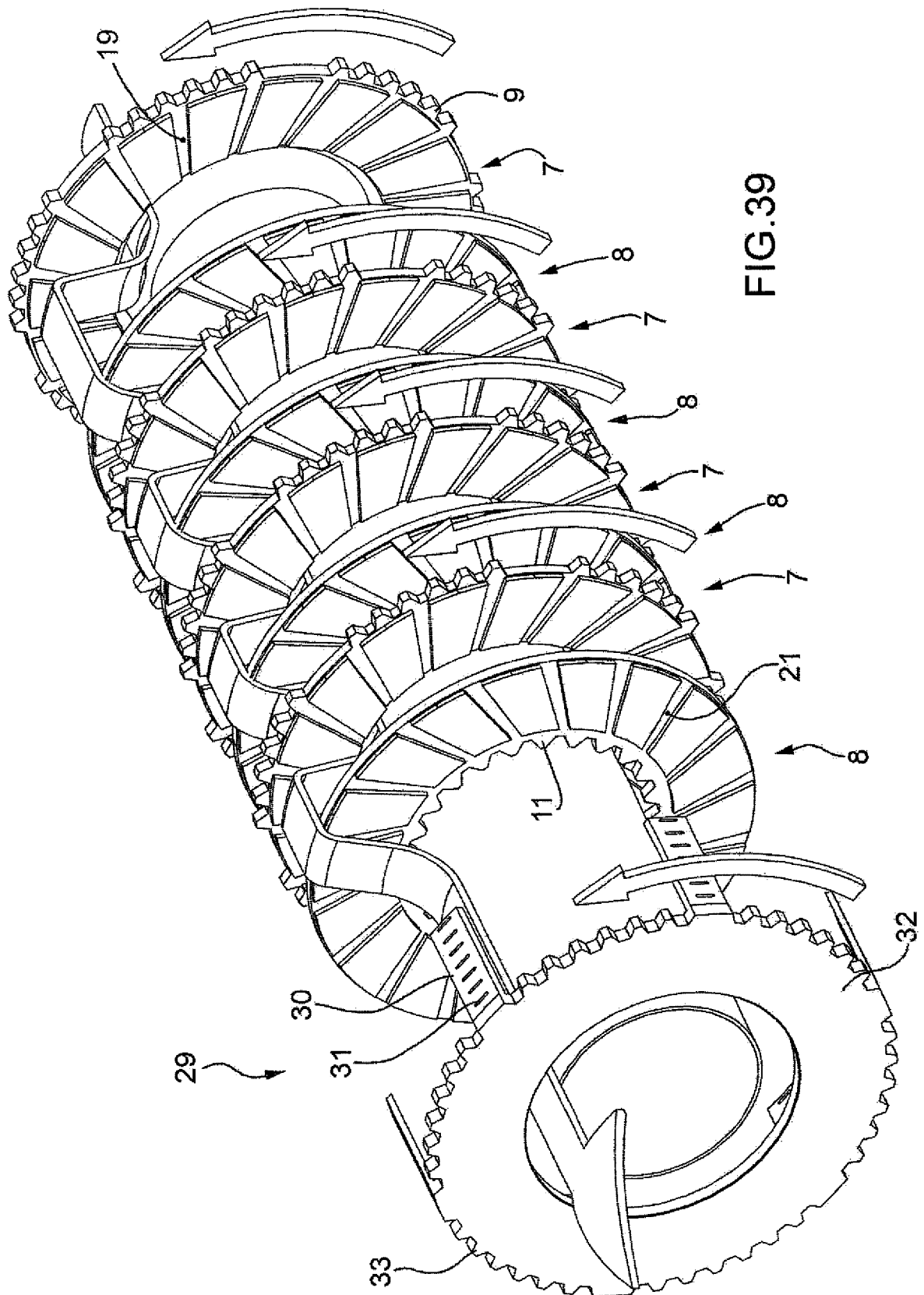
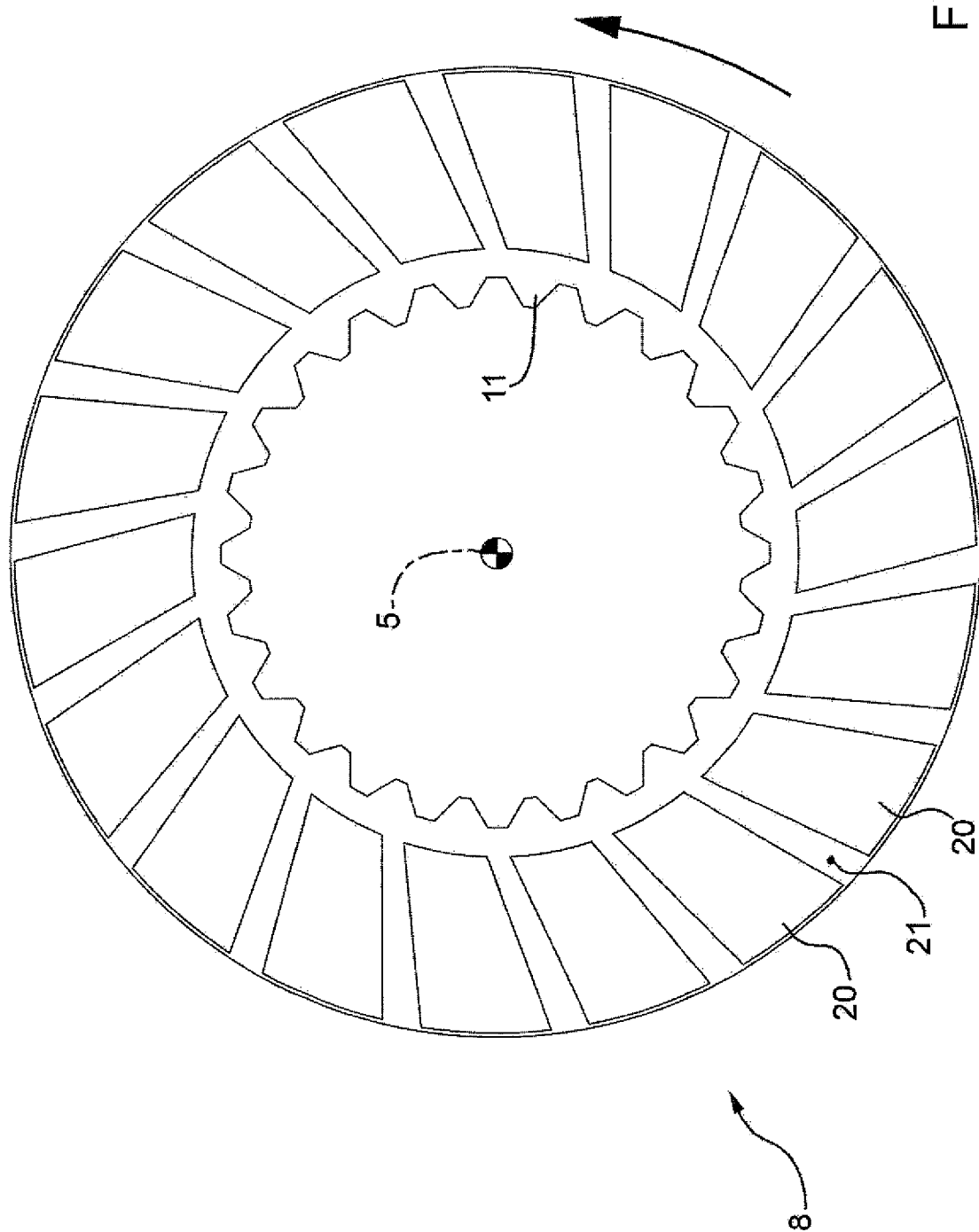


FIG.40



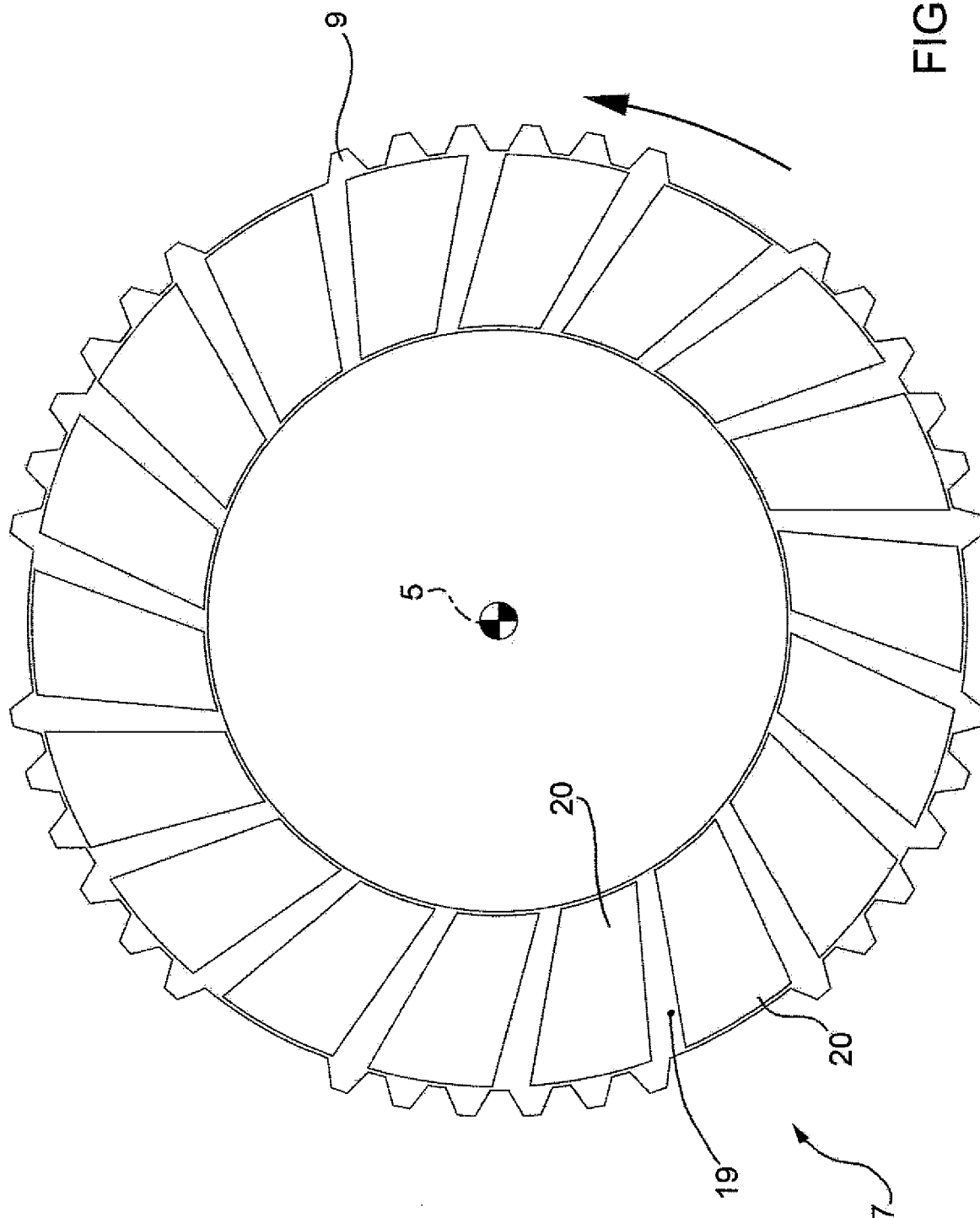


FIG.41

FIG.42

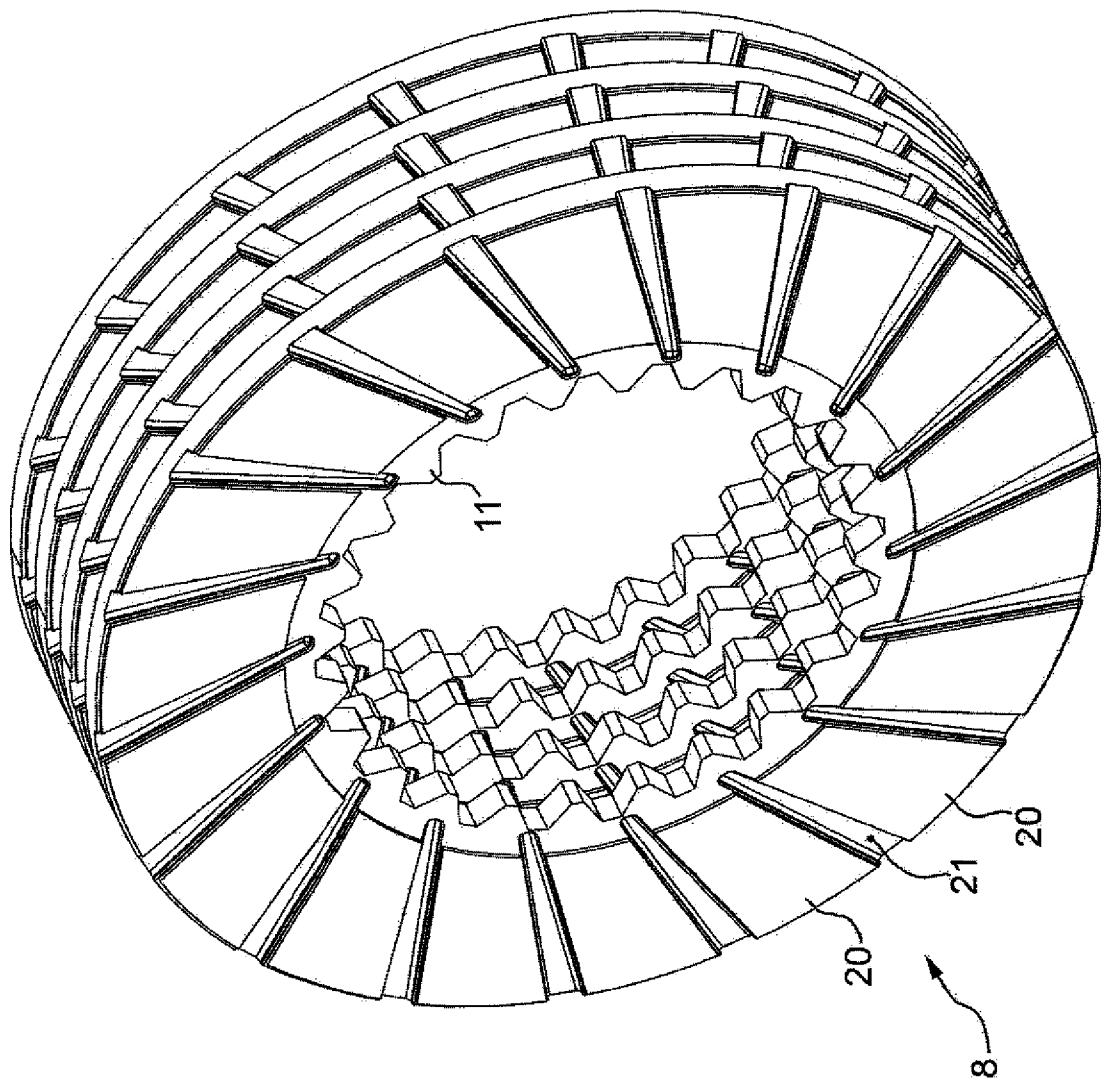
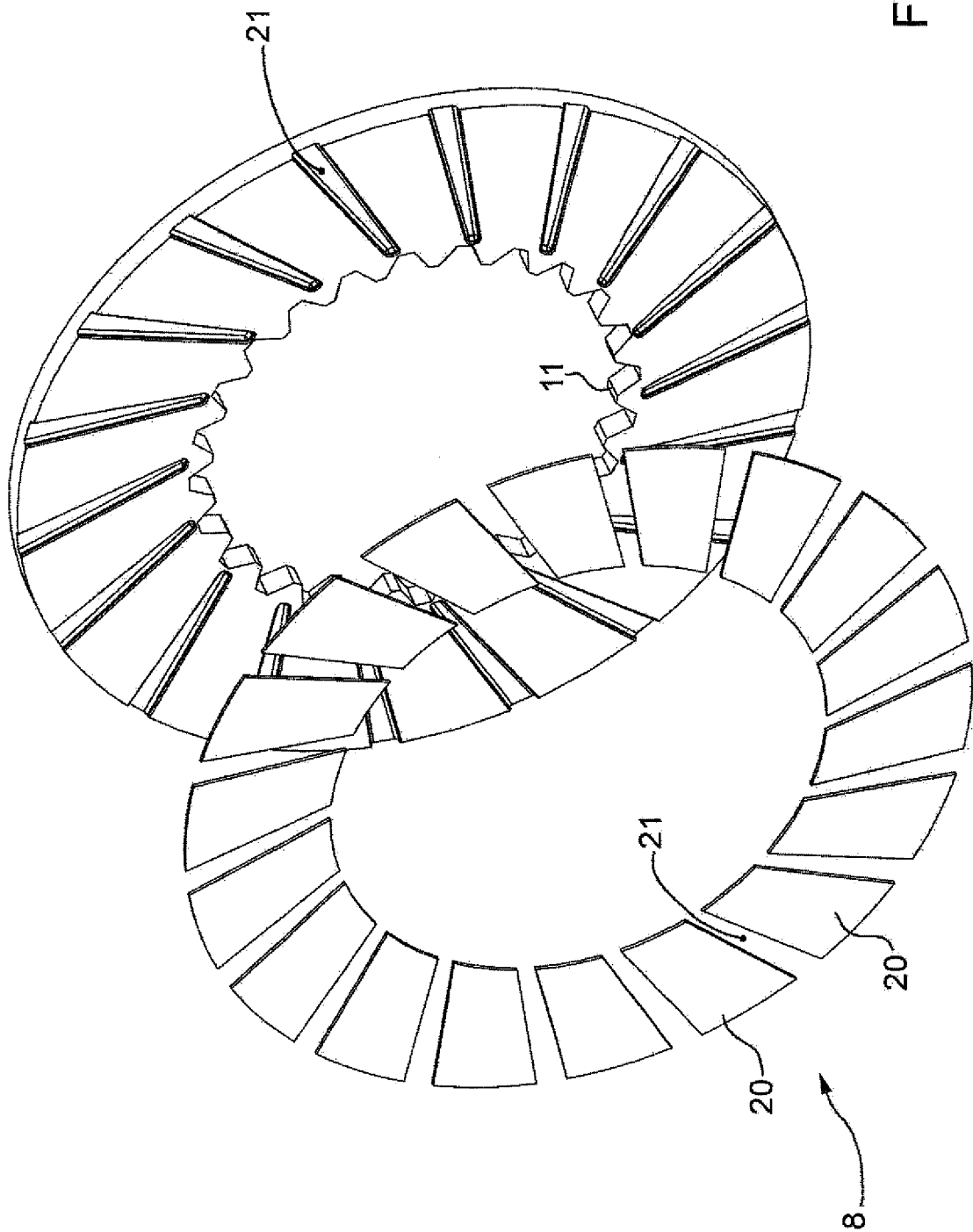


FIG.43



p.i. FERRARI S.P.A.
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)

FIG.44

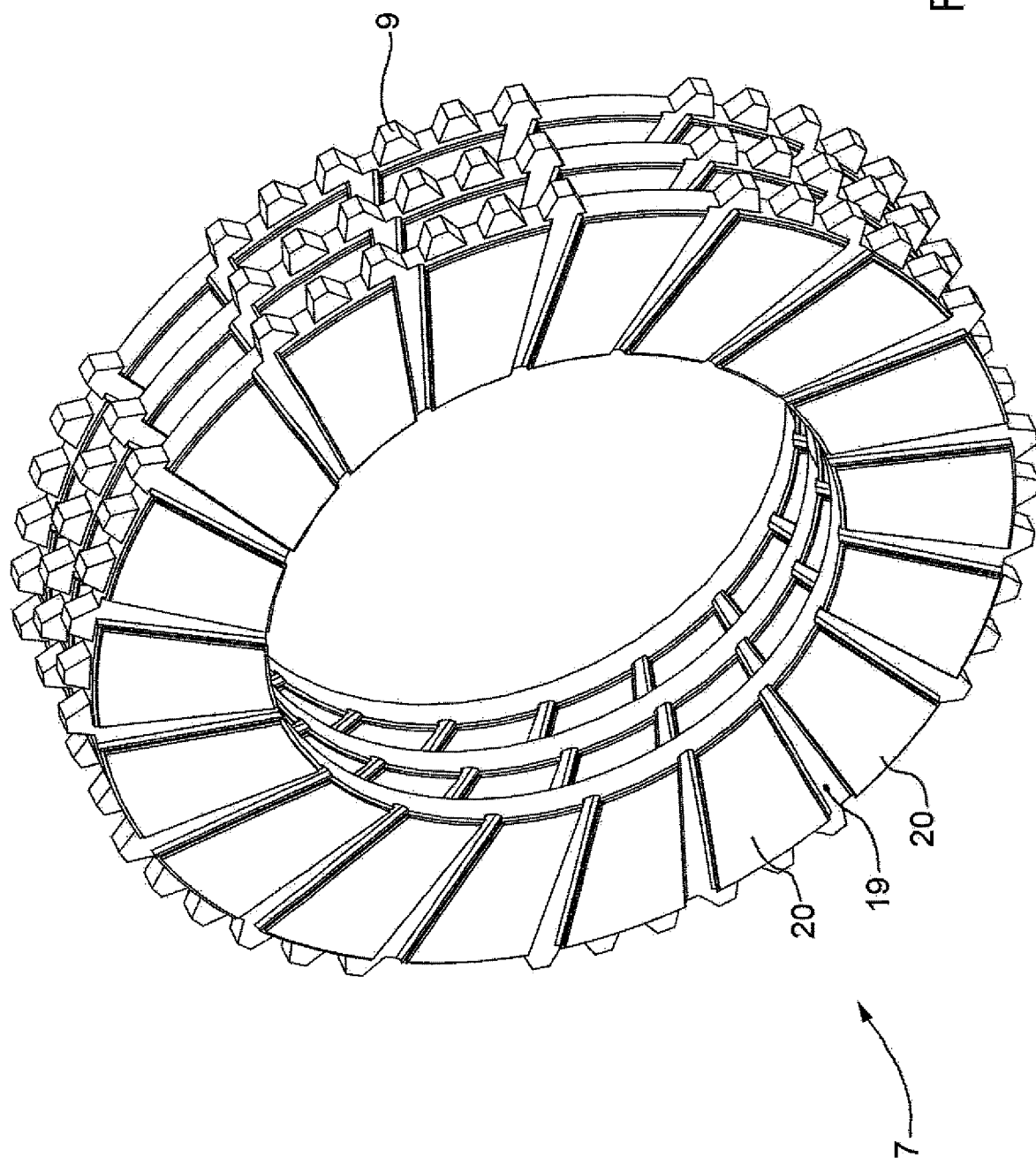
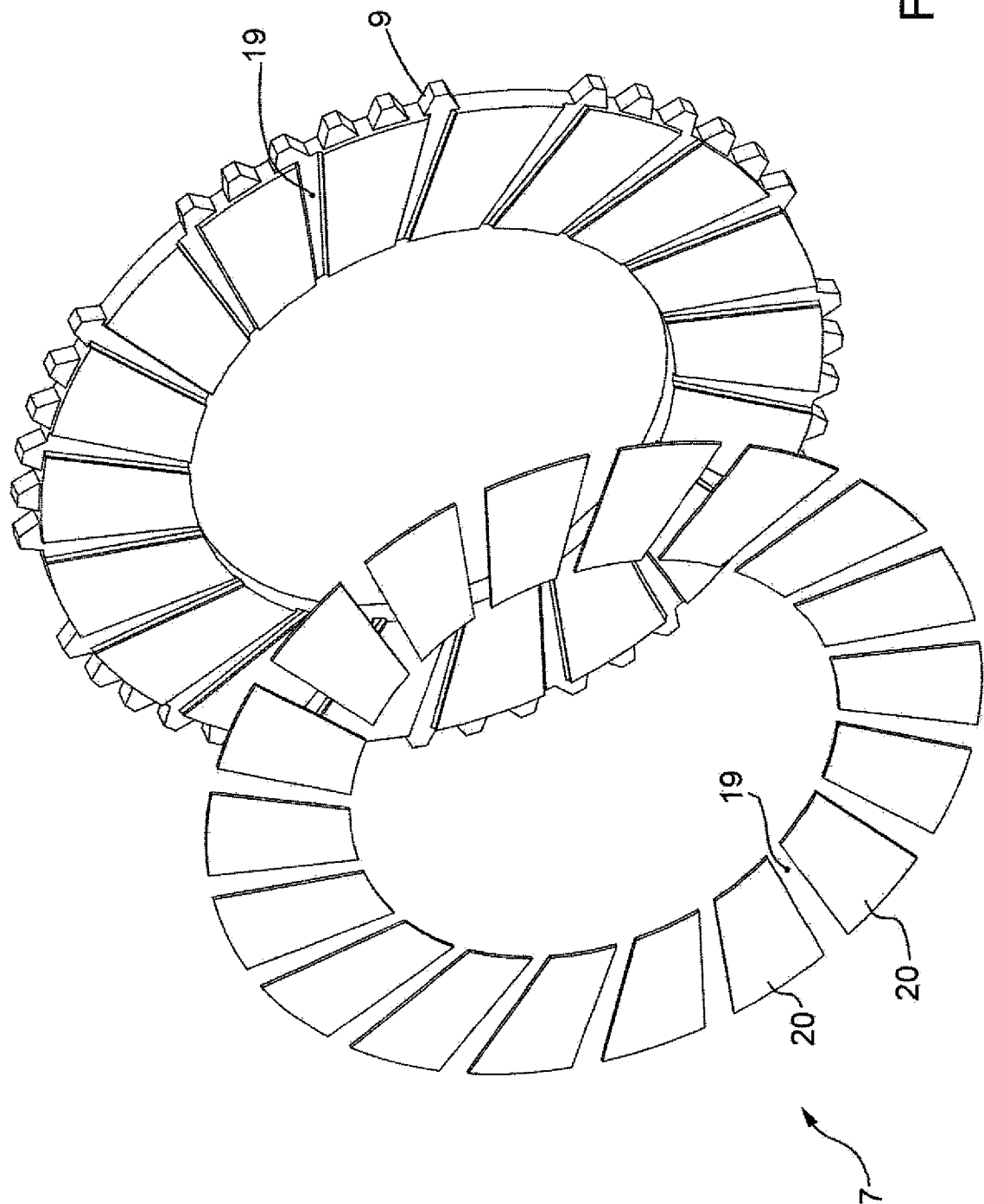


FIG.45



p.i. FERRARI S.P.A.
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)

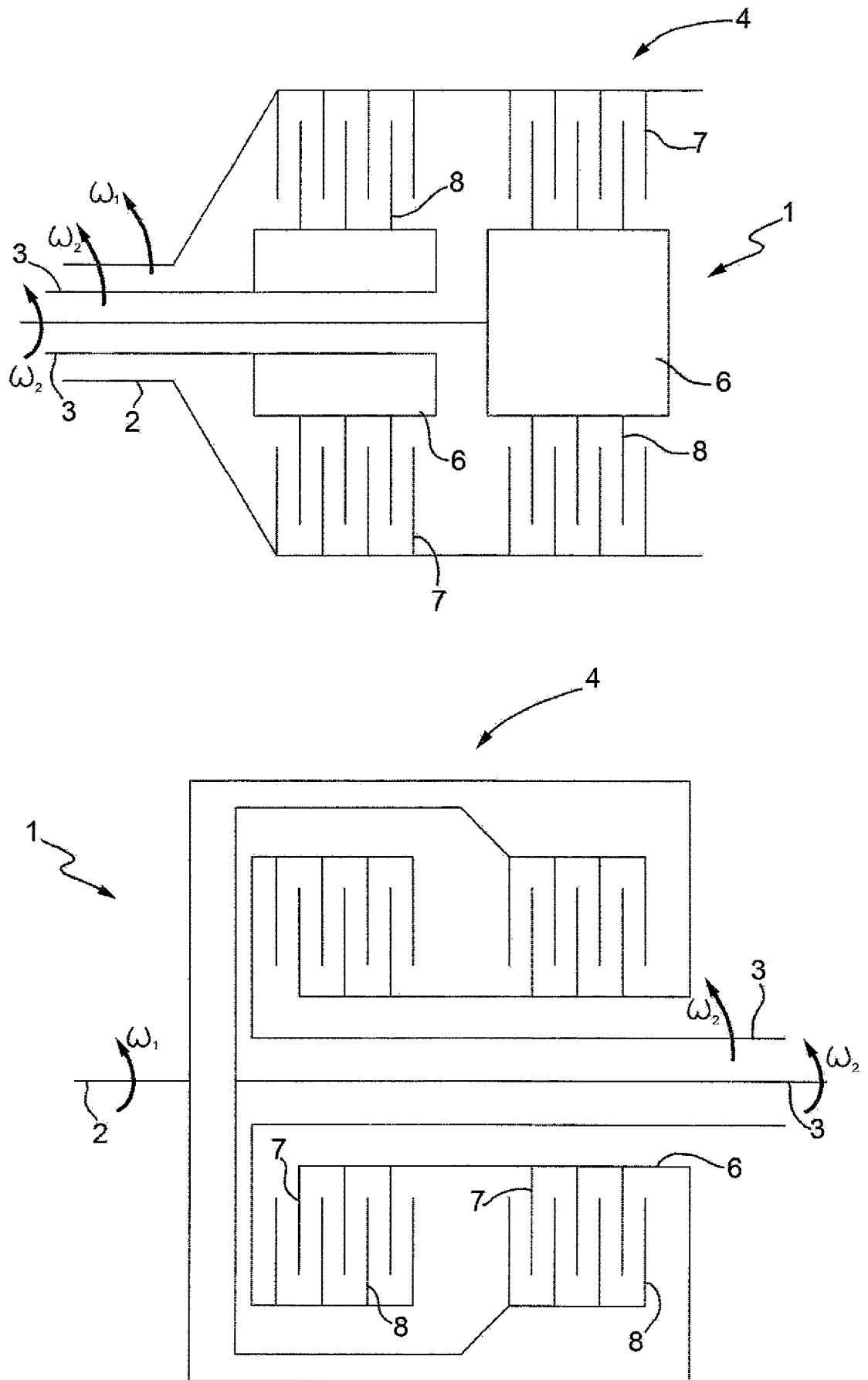
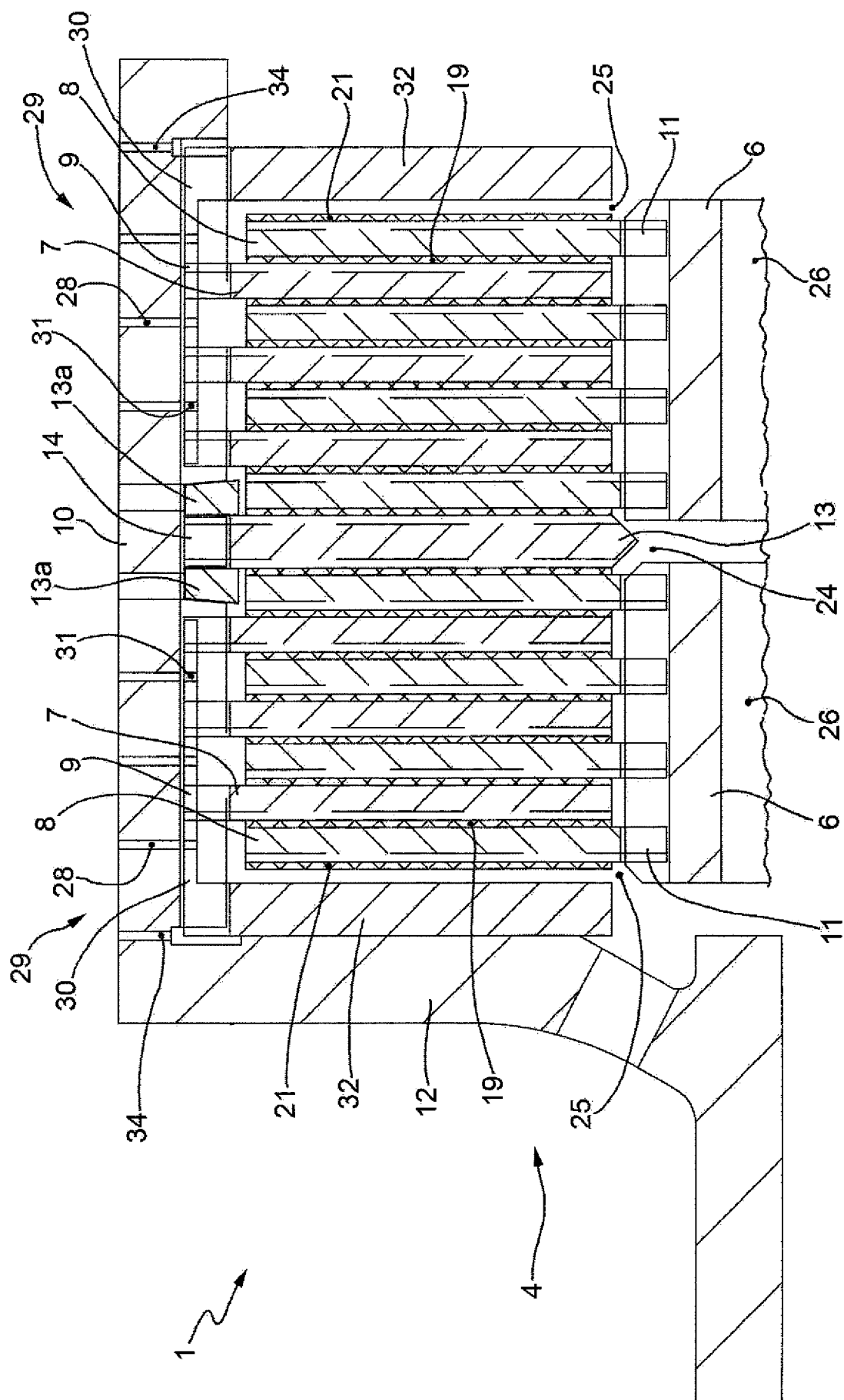


FIG.46



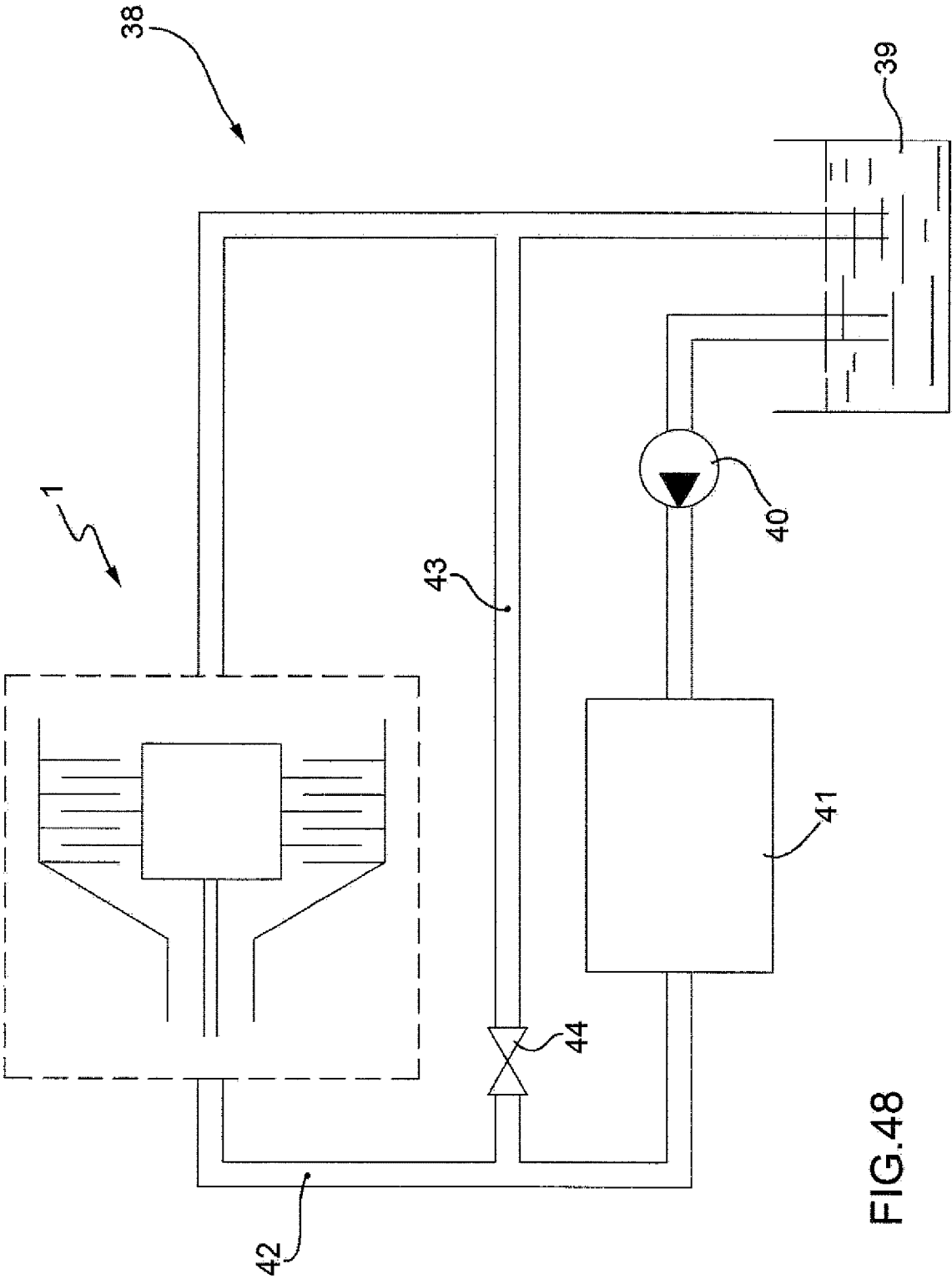


FIG. 48

p.i. FERRARI S.P.A.
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)

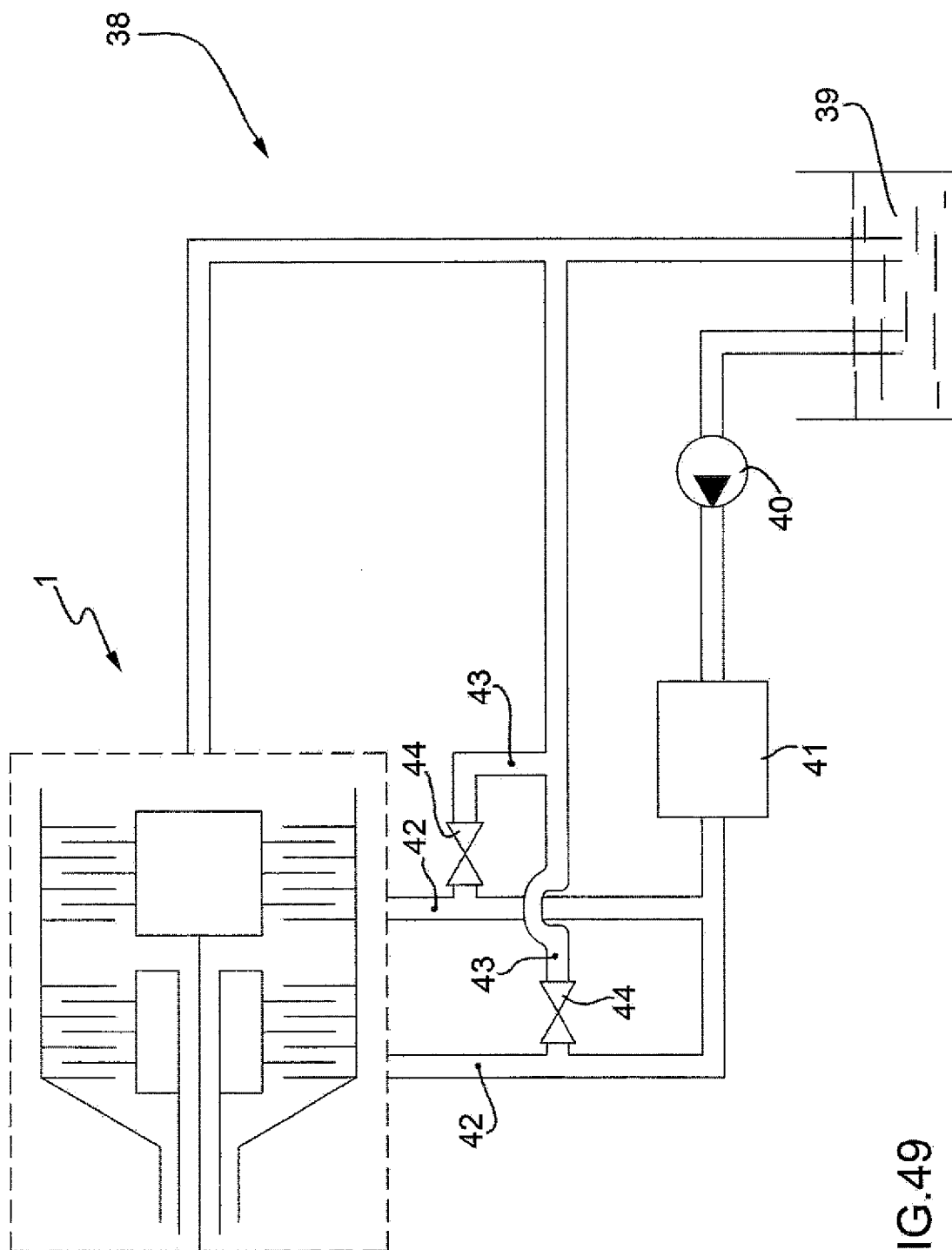


FIG.49

p.i. FERRARI S.P.A.
Matteo MACCAGNAN
(Iscrizione Albo nr. 987)