

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902020423A1

Publication Date

20130807

Applicant

NIDEC SOLE MOTOR CORPORATION S.R.L.

Title

TURBO-POMPA CENTRIFUGA CON CAMERA DI POMPAGGIO  
PERFEZIONATA

Descrizione del brevetto per Invenzione Industriale avente per titolo:

«TURBO-POMPA CENTRIFUGA CON CAMERA DI POMPAGGIO  
5 PERFEZIONATA»

a nome: NIDEC SOLE MOTOR CORPORATION S.r.l.

di nazionalità italiana,

con sede in: Via Consorziale, 13 - 33170 Pordenone (PN)

inventori: Furlan Claudio, Tonus Elvio.

10 depositato il: con il n.:

\* \* \* \* \*

#### DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda una turbo-pompa centrifuga, preferibilmente  
con elemento riscaldante integrato, in particolare per apparecchi elettrodomestici,  
15 dotata di un ingresso assiale del liquido da pompare, ed una camera di pompaggio  
che presenta una uscita perimetrale, che immette in un condotto di mandata  
disposto su un piano generalmente ortogonale all'asse dell'ingresso del liquido.

Dal brevetto europeo EP 1 860 324 B1 (dom. n. 07107420.7) è nota una  
turbo-pompa centrifuga comprendente una camera di pompaggio, una girante a  
20 pale alloggiata entro detta camera, un condotto di mandata, in cui è disposta una  
zona di transizione che si estende tra la sua sezione di entrata (S1) e la sua  
sezione di uscita (S2); in detta zona di transizione l'area della sezione di detto  
condotto di mandata è crescente in modo continuo e progressivo ed il lato di detta  
zona di transizione, più prossimo all'asse (X) della girante ha una configurazione  
25 sostanzialmente piana.

Tale soluzione, pur migliorando in qualche misura il problema posto dalla  
presenza di vortici nella parte iniziale del condotto di mandata, tuttavia ha  
evidenziato uno specifico inconveniente dovuto particolarmente al suo tipo di  
impiego.

30 Infatti l'impiego di elezione di tale tipo di pompa è quello di essere utilizzata  
come pompa di ri-circolazione in una macchina lava-stoviglie di tipo domestico, ed  
in tale impiego essa viene montata con l'orientamento come mostrato nelle

relativa Figure 1, 2, 3 e 4, in cui il piano "P" è un piano orizzontale di riferimento.

In tale tipo di impiego infatti si determina una presenza di vortici all'interno della stessa camera di pompaggio a causa principalmente del fatto che la distanza tra le pale della girante e la parete interna della camera di pompaggio è piuttosto  
5 sensibile; tale distanza è richiesta per consentire alle pale di intercettare tutto il flusso di liquido in entrata, senza tuttavia impedire la formazione, sulla relativa periferia, della continuità della vena di liquido che viene immessa nel condotto di mandata.

Per effetto di tale distanza quindi viene sensibilmente favorita la formazione di  
10 vortici tra pale e parete della camera di pompaggio, e come ben noto, tale situazione compromette gravemente l'efficienza complessiva della pompa.

Dal Brevetto EP 1139852 B1 è nota l'integrazione di un elemento riscaldante nella turbo-pompa per riscaldare direttamente la soluzione di lavaggio durante la fase di circolazione evitando l'aggiunta nel circuito idraulico di un elemento  
15 riscaldante di tipo tradizionale, separato.

Nella forma costruttiva più semplice tale elemento riscaldante integrato è realizzato inserendo una resistenza elettrica su un piattello metallico di forma circolare, con foro centrale di entrata, disposto sul lato frontale della camera di pompaggio, come illustrato nelle Figure 11A e 11B.

20

Tale soluzione semplifica la costruzione della turbo-pompa con riscaldatore integrato e facilita la realizzazione della tenuta idraulica della giunzione tra voluta ed elemento riscaldante ma genera uno specifico inconveniente dovuto alla forma sostanzialmente circolare che la voluta deve assumere.

In tale tipo di configurazione infatti si determina una presenza di vortici e di  
25 ricircolazione di fluido all'interno della camera di pompaggio a causa del fatto che la distanza tra la superficie esterna della girante, in corrispondenza delle estremità delle pale, e la parete interna della camera di pompaggio, nonché la sezione di flusso nella voluta, sono sostanzialmente costanti lungo l'intero sviluppo  
30 perimetrale della voluta. Vortici e ri-circolazione causano una sensibile dissipazione di energia con conseguente perdita di rendimento della turbo-pompa e un aumento delle vibrazioni e della rumorosità.

E' anche conosciuto l'inconveniente derivante dalla necessità di dover modificare completamente dimensioni e forma della turbo-pompa nel caso di impiego in condizioni di funzionamento differenti da quelle originali di progetto; in particolare è noto come sia necessario modificare contemporaneamente voluta e girante per ottenere le stesse prestazioni idrauliche e lo stesso rendimento cambiando la velocità di azionamento del motore (come tipicamente accade, ad esempio, con il cambio della frequenza di rete da 50Hz a 60Hz, nel caso di azionamento con motori asincroni).

10

Inversamente, se si usa una sola, o solamente pochi tipi di pompe per un numero maggiore di impieghi differenti, si migliora la standardizzazione produttiva, ma si peggiora anche in modo consistente l'efficienza funzionale della pompa impiegata, quando questa non viene dimensionata ed adattata per ciascun singolo impiego.

15

Sarebbe dunque desiderabile, ed è scopo principale della presente invenzione, poter realizzare una turbo-pompa in cui siano disposti mezzi atti ad eliminare o quanto meno a ridurre in modo significativo gli inconvenienti appena descritti.

20

Un altro scopo fondamentale dell'invenzione è di realizzare la turbo-pompa sopra citata dotata anche di un coperchio di chiusura della camera di pompaggio, e che sia atta alla doppia funzione di:

- consentire l'alloggiamento al suo interno (di esso coperchio) di una resistenza di riscaldamento per l'acqua o liquido che circola all'interno della camera, e dunque sull'altra parete del coperchio stesso,
- e consentire anche una facile e sicuro accoppiamento a tenuta tra detto coperchio di chiusura ed il bordo corrispondente della camera di pompaggio.

25

Tale turbo-pompa deve essere realizzabile con tecnologie liberamente disponibili, ed assicurare un risultato sicuro e facilmente praticabile.

30

Questo ed altri scopi sono raggiunti da una turbo-pompa realizzata e funzionante secondo le rivendicazioni allegate.

Caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno evidenti dalla descrizione che segue, a titolo esemplificativo e non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, in cui:

- 5 - la figura 1 mostra una vista esterna piana, e proiettata su un piano ortogonale all'asse "X" della girante, di una camera di pompaggio di una pompa centrifuga secondo l'invenzione,
- la fig. 2 mostra una sezione della camera di pompaggio di fig. 1, secondo il piano di sezione A – A della stessa fig. 1,
- la fig. 3 mostra una diversa sezione della camera di pompaggio di fig. 1,  
10 secondo il piano di sezione B – B della fig. 2,
- la figura 4 mostra una vista simile alla fig. 1, ma che mostra solo la parte esterna della relativa camera di pompaggio,
- la fig. 5 mostra una vista esterna piana della camera di pompaggio di fig. 1, vista da un piano D – D di fig. 1, parallelo al relativo piano di sezione A – A,  
15 della stessa fig. 1,
- la fig. 6 mostra una diversa sezione della camera di pompaggio di fig. 1, secondo il piano di sezione C – C della fig. 5,
- le figure 7, 8 mostrano rispettive viste esterne ed in prospettiva, e parzialmente in trasparenza, della parte interna della camera di pompaggio  
20 della fig. 1,
- la fig. 9 mostra una vista piana della parte interna mostrata nelle figure 7 e 8, secondo la medesima proiezione di fig. 1,
- la figura 10 mostra una vista in sezione della parte interna delle figure 7, 8 e 9, presa secondo il piano di sezione T- T di fig. 9,
- 25 - la fig. 11 mostra in modo semplificato, ed in prospettiva esplosa, una camera di pompaggio generalmente secondo l'invenzione,
- la fig. 11A mostra una vista in prospettiva esplosa esterna di solo alcune parti della camera di pompaggio della Figura 11, osservate da un punto di vista quasi diagonalmente opposto,
- 30 - le Figure 12A e 12B mostrano due rispettive viste in sezione della pompa

della figura 11, secondo due rispettivi piani di sezione entrambi passanti per detto asse "X" ma angolati tra loro di un angolo circa retto,

- le figure 13-P1, 13-P2 e 13-P3 mostrano il profilo interno di detta parte interna secondo le sezioni P1, P2 e P3 mostrate nella fig. 14,

5 - la fig. 14 mostra una figura simile alla Fig. 9, che tuttavia rappresenta, su un piano ortogonale a detto asse "X", il piano di tre sezioni P1, P2 e P3 distinte e tutte passanti per detto stesso asse "X" di una porzione interna di detta camera di pompaggio.

\* \* \* \* \*

10 Con riferimento alle figure 11A e 11B, una turbo-pompa secondo l'invenzione comprende:

- un condotto di aspirazione 1,

- una camera di pompaggio 2 che alloggia una relativa girante 8, dotata di una pluralità di pale, e che ruota attorno ad un relativo asse di rotazione "X",

15 - un condotto di mandata 4 che si dirama da detto camera di pompaggio con una direzione (Y) sostanzialmente ortogonale a detto asse "X" e parallela alla tangente al perimetro esterno di detta camera di pompaggio 2, nel punto da cui si dirama lo stesso condotto di mandata 4,

20 - una bocca di mandata 5 che mette in comunicazione detta camera di pompaggio 2 con detto condotto di mandata 4.

Inoltre a detta camera 2 può essere anche associato un coperchio o elemento di chiusura 3 della camera di pompaggio, (Figure 11, 12Ae 12B) nel quale viene applicato l'elemento riscaldante, e nel quale è ricavata la bocca di aspirazione che mette in comunicazione il condotto di aspirazione 1 con la camera di pompaggio 3; 25 tale configurazione della pompa viene ora citata poiché si avvantaggia in modo speciale dalla presente invenzione, ma rimane inteso che l'invenzione si applica in modo indipendente dalla presenza, o meno, di tale elemento riscaldante.

Le caratteristiche di tale coperchio con elemento riscaldante, e detti speciali vantaggi, saranno spiegati molto più estesamente nel seguito della descrizione.

30 Diversamente dalla tecnica nota, dove la camera di pompaggio è

sostanzialmente monolitica, nel presente caso detta camera di pompaggio 2 comprende invece un settore esterno 10, ed un settore interno 11, che nel seguito sarà anche chiamato “diffusore” il quale è rivolto verso l’interno di detta camera 2 ed è formato complessivamente, ed in modo solidale, da (vedi figure 9 e 10):

- 5        - un anello di centratura 12 disposto sostanzialmente su un piano “p”,
- una prima porzione parzialmente cilindrica 13, connessa a detto anello di centratura 12 ed avente il relativo asse sostanzialmente coassiale con l’asse di rotazione “X” di detta girante.
- una seconda porzione di forma complessa 15, connessa alla prima
- 10        porzione cilindrica 13.

Detta seconda porzione 15 è una porzione sostanzialmente anulare, ed è rappresentata in modo semplificato, oltre che nelle figure 7, 8, 9 e 10, anche dalla linea chiusa di Fig. 2, dove detta linea chiusa 15 individua naturalmente quella parte di detta seconda porzione 15 visibile nella sezione di detta Fig. 2.

- 15        Dette prima e seconda porzione 13 e 15 si sviluppano attorno a detto asse “X” e su rispettivi piano pure ortogonali a detto asse “X” per un angolo di sviluppo comune “a” che si può individuare nelle figure 3, 8 e 9; si intende che detto angolo è comune nel senso che dette due porzioni sono posizionate nel senso che le due estremità di una si trovano sostanzialmente sugli stessi due piani, passanti per
- 20        l’asse “X”, delle corrispondenti estremità dell’altra.

Nel corso di prolungate sperimentazioni e valutazioni tecniche, è stato rilevato che si ottiene un eccellente miglioramento del flusso di liquido pompato dalla girante se detta seconda porzione 15 (Vedi Figure da 7 a 11) comprende:

- un lembo anulare radiale piano 30, ed
- 25        - una superficie generalmente ondulata 14.

Detta superficie generalmente ondulata 14 è un superficie parzialmente cilindrica attorno a detto asse “X”; essa è indicata in forma simbolica dalla linea chiusa 14 delle Figure 7, 8, 9 e 10, ed anche in altre figure, dove la linea chiusa 14 include una relativa area al cui interno passa oppure contiene detta superficie

30        ondulata 14.

Poiché detta superficie ondulata 14 in sé non è chiaramente distinguibile nelle

figure, si è preferito quindi rappresentarla dalla linea chiusa 14; si confida quindi che, per l'esperto del settore, tale identità di numerazione non porta ad alcuna incertezza, se non altro per il semplice fatto che le figure mostrano solo la linea chiusa 14.

5 A questo punto riteniamo essenziale far osservare che il settore esterno 10 ed il diffusore 10 sono definiti in modo volutamente generico, potendo essere generati sia da un corpo unico, come pure da due corpi separati.

Tale seconda possibilità verrà approfonditamente illustrata più avanti; per il momento quindi si intende che la descrizione di detti due elementi 10 e 11 viene  
10 limitata alle loro caratteristiche proprie, indipendentemente dal fatto che detti due elementi 10 e 11 siano costituiti, o no, da un corpo unico.

Tornando ora a detta porzione 15, e con riferimento alle Figure 13-P1, 13-P2, 13-P3 e 14, se si seziona detta seconda porzione con differenti piani P1, P2, P3 tutti passanti per detto asse "X", si ottengono verso l'interno dei profili 18, 19, 20  
15 sostanzialmente simili, ma non uguali.

In pratica, e con le differenze e precisazioni che saranno meglio spiegate in seguito, si può ritenere che detta superficie ondulata è ottenibile da una successione di alternanze di lembi concavi con lembi convessi, riferiti ovviamente all'interno di detto settore interno, detti lembi essendo quindi sostanzialmente  
20 riferiti a detto asse "X".

Detti lembi si estendono dalla posizione più lontana da detta bocca di aspirazione 3 e verso quest'ultima; considerati assieme, essi disegnano una superficie ondulata la cui sezione secondo un piano passante per detto asse "X" è mostrata nelle già citate Figure 13-P1, 13-P2 e 13-P3.

25 Inoltre detti lembi concavi e detti lembi convessi si sviluppano all'incirca come un cilindro ondulato avente per asse detto asse "X"; e la cosa potrà essere meglio descritta e compresa se si immagina di sezionare detta superficie ondulata con una pluralità di piani del tutto ortogonali a detto asse "X".

In tal caso si troveranno delle linee di intersezione che saranno molto simili a  
30 delle circonferenze C1, C2, C3..., come mostrato nelle Figure 13-P3 e 14.

Evidentemente dette quasi- circonferenze C1, C2, C3..., hanno dei raggi non

solo quasi costanti, ed anche abbastanza simili, e tuttavia esse generalmente differiscono una dall'altro a causa del fatto che , nelle figure 13-P1, 13-P2, 13-P3, detta superficie ondulata 14 è generalmente divergente verso l'alto, e le rispettive sezioni C1, C2, C3... saranno generalmente coassiali ma con raggi  
5 rispettivamente differenti.

Così formata e profilata, detta ondulazione interna si è dimostrata efficace a costituire come una "guida idraulica" che determina il flusso laminare e che devia in modo ordinato il percorso di scorrimento del fluido, impedendo quindi, o radicalmente riducendo, la formazione dei vortici.

10 L'invenzione descritta si presta ad alcuni vantaggiosi perfezionamenti.

Un primo vantaggioso perfezionamento si riferisce al fatto che detto condotto di mandata 4 si dirama dalla camera di pompaggio 2 da una posizione che generalmente si trova nella parte della camera 2 opposta alla zona in cui si immette il condotto di aspirazione 1; pertanto può accadere che la zona centrale  
15 del flusso di liquido che viene fatto circolare dalla girante e viene laminato da detta superficie ondulata, si trovi a circolare ad una altezza, cioè posizione nella camera 2, che non è esattamente di fronte all'entrata di detta bocca di mandata 5, cosa che invece sarebbe naturalmente desiderabile.

Per ovviare a tale inconveniente, nella camera di pompaggio, e con riferimento  
20 alle Figure 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11A e 12A in corrispondenza di una estremità di detto comune angolo di sviluppo "a", detto lembo radiale anulare piano 30 viene sagomato come una relativa superficie inclinata 40, orientata verso detto anello di centratura 12.-

Preferibilmente inoltre detta superficie inclinata si estende fino a proprio  
25 raggiungere il livello di detto anello 12.

Pertanto lo scopo prefissato, di assicurare che la parte centrale del flusso pompato dalla girante 8 sia allineato esattamente nella zona centrale della bocca di mandata, viene ottenuto se detto anello di centratura 12 viene posizionato sostanzialmente di fronte alla faccia 16 di detto condotto di mandata 4 più lontana  
30 dalla girante 8, come schematicamente mostrato in Fig. 2.

L'effetto di detta superficie inclinata 40 consiste nel fatto che essa determina un migliore e più ampio percorso di guida per il flusso di liquido che sbocca

direttamente davanti a detta bocca di mandata 5, così migliorando l'efficienza generale della pompa.

Con riferimento alla Figura 3, è risultato ulteriormente vantaggioso che detto primo lembo, o settore angolare 30, presenti una larghezza, misurata in senso radiale, che sia progressivamente crescente 30a, 30b, 30c...; tale configurazione infatti consente di pilotare una maggiore portata di flusso esattamente davanti ed al centro di detta bocca di mandata 5, nel senso di rotazione orientato verso la stessa bocca 5, con ciò migliorando ancora l'efficienza della pompa.

10 Si consideri ora il problema che in genere a tali tipi di pompe viene richiesto di fornire delle prestazioni differenziate sia nella portata che nella prevalenza di funzionamento.

Tale esigenza viene soddisfatta con due classi di soluzioni:

1) La scelta del motore della pompa, che deve essere adeguato sia nella potenza che nella velocità di rotazione;

2) La scelta della sagomatura e dimensionamento interno della camera di pompaggio, e naturalmente della girante.

Per quanto riguarda detta seconda classe di soluzioni, il problema viene risolto in modo convenzionale disegnando e realizzando una camera di pompaggio e relativa girante specifici per ogni tipo di impiego, e naturalmente provvedendo ad accoppiare in modo opportuno ogni camera di pompaggio/girante con un relativo adeguato motore.

Tale soluzione, benché valida sotto il profilo strettamente tecnico, tuttavia presenta il ben noto inconveniente di dover realizzare una corrispondente varietà di camere di pompaggio, una per ogni tipo di applicazione.

Tale necessità evidentemente si scontra con vincoli di tipo produttivo e di mancata standardizzazione, ed in definitiva genera costi ed oneri che sono grandemente invisi in un settore industriale caratterizzato da una elevatissima competitività.

30 Per superare tale problema, secondo un perfezionamento particolarmente vantaggioso dell'invenzione viene adottata la soluzione di separare meccanicamente e costruttivamente detto settore esterno 10 dal relativo diffusore 11, e quindi realizzando separatamente i due relativi corpi.

Come si ricorderà, tale forma di realizzazione era stata già descritta in precedenza, benché solo in forma di ipotesi.

5 Detto diffusore 11 è formato da un corpo completamente amovibile dal relativo settore esterno 10, come mostrato dal fatto che il settore esterno 10 è distinto e separato dal diffusore 11 nelle figure da 6 a 12b.

A completamento, può essere realizzata una corrispondente pluralità di soli settori interni 11 tra loro distinti e differenti, ciascuno dei quali evidentemente viene progettato per assolvere ad una specifica funzionalità e prestazioni richieste alla pompa stessa; infine viene selezionato e montato nel comune settore esterno 10  
10 solo quel settore interno che soddisfa a specifiche esigenze funzionali e prestazionali, di volta in volta richieste.

Pertanto un primo rilevante vantaggio del presente perfezionamento consiste nel fatto che con un unico settore esterno si può alloggiare e far funzionare una pluralità di diffusori o settori interni 10, i quali beninteso sono intercambiabili dal  
15 punto di vista meccanico, ma non funzionale.

Infatti in tal caso viene completamente evitata la proliferazione produttiva di realizzare delle camere di pompaggio completamente differenti, e si limitano i costi produttivi ad una sola camera di pompaggio.

Il beneficio di tale soluzione sarà del tutto condiviso dall'esperto del settore, poiché è ben noto che il costo di progettazione e costruzione di camere di  
20 pompaggio complete è ben superiore al costo corrispondente solo dei rispettivi settori interni, in particolare nel caso in cui il settore esterno 10 porti un elemento riscaldante integrato.

Un ulteriore vantaggio di tale perfezionamento consiste nel fatto che, per  
25 realizzare detti settori interni con le caratteristiche sopra illustrate, sarebbe necessario formare detti settori interni con delle sagomature comprendenti delle porzioni dette "sotto-squadra".

E tale vincolo non sarebbe superabile con una semplice camera di pompaggio completa e mono-blocco, se non a prezzo di costi addizionali di  
30 produzione/stampaggio del tutto inaccettabili.

Con riferimento alle Figure 2, 8 e 10, un altro perfezionamento consiste nel fatto che dette prima e seconda porzione 13, 15 presentano, all'estremità opposta di detto angolo di sviluppo "a" rispetto a detta superficie inclinata 40, rispettivi bordi 17, 18 paralleli tra loro e sostanzialmente ortogonali a detto piano "p" su cui si

sviluppa detto anello di centraggio 12.

In tal modo viene di fatto determinato un bordo d'attacco uniforme, come un "dente", per tutti gli elementi di detta superficie ondulata, e tale caratteristica riduce o annulla la formazione di vortici entro il condotto di mandata, la cui bocca di mandata 5 è delimitata da un lato proprio da detti bordi 17 e 18.

Con riferimento alle Figure 2, 6, 8, 10, 11A, allo scopo di assicurare una sicura e stabile intercambiabilità tra detti possibili diffusori 11 con un comune settore esterno 10, detto anello di centratura 12 viene dotato di un bordo piano 22 almeno parzialmente circolare, disposto sulla faccia opposta a detta prima porzione cilindrica 13, ed un corrispondente elemento di ritenuta a sviluppo piano 23 è disposto all'interno di detto settore esterno 10; detto bordo piano 22 e detto elemento a sviluppo piano 23 sono formati e dimensionati in modo da consentire un accoppiamento stabile tra ciascuno dei vari settori interni 11 ed il comune settore esterno 10.

Un ulteriore fondamentale perfezionamento dell'invenzione viene spiegato e motivato come segue: dette pompe sono generalmente costruite per essere utilizzate come pompe di circolazione nella macchine lavastoviglie domestiche, ed allo scopo esse vengono qualche volta dotate di una resistenza di riscaldamento incorporata nella pompa stessa.

In pratica, dette pompe utilizzano come elemento di chiusura frontale un coperchio metallico 39 circolare che accoglie in una opportuna cava l'elemento riscaldante.

Detto coperchio ha un foro centrale per il collegamento al condotto di aspirazione.

La necessità di realizzare in modo affidabile e semplice la tenuta idraulica tra il coperchio metallico e la camera di pompaggio richiede che il profilo di contatto tra queste parti sia di forma circolare.

Per analoghe ragioni anche il lato opposto della camera di pompaggio è a profilo circolare, per garantire un buon accoppiamento a tenuta con l'elemento di chiusura posteriore in prossimità del motore.

Dato che la camera di pompaggio è normalmente ottenuta attraverso un processo di stampaggio ad iniezione di materiale termo-plastico, i due vincoli di cui

sopra impongono che la camera si sviluppi in tutta la sua altezza con sezione interna circolare; questo vincolo impedisce l'ottimizzazione fluido-dinamica della pompa, con conseguenti penalizzazioni sia di rendimento idraulico, sia di scambio termico convettivo tra fluido circolante ed elemento riscaldante.

5 Pertanto la realizzazione e montaggio di detto diffusore 10 direttamente all'interno della camera di pompaggio della pompa, consente:

- non solo di ottimizzare la geometria del condotto perimetrale per limitare la ri-circolazione nella camera stessa, (cosa che causa perdita di efficienza),
  - ma anche di ottimizzare il profilo di velocità del fluido a ridosso del
- 10 coperchio metallico 39, che lavora anche come parete riscaldante.

In definitiva la presente invenzione, basata sulla separazione tra il settore esterno 10, e settore interno 11 o diffusore, consente di adattare in modo immediato, semplice, sicuro ed assolutamente economico la camera di pompaggio ad un relativo coperchio metallico dotato di relativa resistenza riscaldante, così

15 che, selezionando e combinando in modo opportuno ciascuna camera di pompaggio con un diffusore opportuno, si può ottenere una ottimale combinazione degli elementi della pompa adattandola ed ottimizzandola a condizioni di funzionamento anche molto differenti.

In conclusione, ed allo scopo di realizzare un ulteriore, definitivo e

20 vantaggiosissimo perfezionamento dell'invenzione, detto coperchio 39 viene realizzato in modo che esso presenti una cava sostanzialmente circolare 45, atta ad alloggiare una rispettiva resistenza di riscaldamento 46, Fig. 11.

Ed un conseguente utile perfezionamento finale risiede nel fatto che detto coperchio 39 è sostanzialmente circolare, e naturalmente il corrispondente bordo

25 39-A della camera di pompaggio 2 è corrispondentemente circolare, (Figure 11, 12A e 12B) in modo da consentire un facile e sicuro accoppiamento tra il coperchio 39 e la stessa camera di pompaggio 2, qualsiasi sia il tipo di diffusore 10 in precedenza montato all'interno della camera stessa.

\* \* \* \* \*

30 p.i.: Nidec Sole Motor Corporation S.r.l.

Propria S.r.l. (Un Mandatario)

Caso B12-037 IT

Rivendicazioni del brevetto per Invenzione Industriale avente per titolo:

«TURBO-POMPA CENTRIFUGA CON CAMERA DI POMPAGGIO  
PERFEZIONATA»

5 a nome: NIDEC SOLE MOTOR CORPORATION S.r.l.

di nazionalità italiana,

con sede in: Via Consorziale, 13 - 33170 Pordenone (PN)

inventori: Furlan Claudio, Tonus Elvio.

depositato il: con il n.:

10

\* \* \* \* \*

### RIVENDICAZIONI

1) Turbo-pompa centrifuga comprendente:

- un condotto di aspirazione (1) ed una relativa bocca di aspirazione,
- 15 - una camera di pompaggio (2) che alloggia una relativa girante (8), dotata di una pluralità di pale, e che ruota attorno ad un relativo asse di rotazione (X),
- un condotto di mandata (4) che si dirama da detto camera di pompaggio con una direzione (Y) sostanzialmente tangente al perimetro esterno di detta camera di pompaggio (3),
- 20 - una bocca di mandata (5) che mette in comunicazione detta camera di pompaggio (2) con detto condotto di mandata (4), **caratterizzata dal fatto che** detta camera di pompaggio comprende:
  - un settore esterno (10) ed un diffusore o settore interno (11), il quale è rivolto verso l'interno di detta camera (2) ed è formato con:
  - 25 - un anello di centratura (12) disposto sostanzialmente su un piano (p),
  - una prima porzione parzialmente cilindrica (13), connessa a detto anello di centratura (12) ed avente il relativo asse sostanzialmente coassiale a detto asse di rotazione (X) di detta girante,
  - una seconda porzione di forma complessa (15), connessa alla prima porzione
  - 30 parzialmente cilindrica (13),

e che dette prima e seconda porzione (13, 15) sono estesi angolarmente per un comune angolo di sviluppo (a) rispetto a detto asse di rotazione (X) e sono posizionate ed allineate in modo da sovrapporsi una sull'altra.

- 5 2) Turbo-pompa centrifuga secondo la rivendicazione 1, **caratterizzata dal fatto che** detta seconda porzione (15) comprende:
- un lembo anulare radiale piano (30), ed
  - una superficie generalmente ondulata (14).
- 10 3) Turbo-pompa centrifuga secondo la rivendicazione 2, **caratterizzata dal fatto che**, in corrispondenza di una estremità di detto comune angolo (a), detto lembo anulare radiale piano (30) si orienta ad una sua estremità verso detto anello di centratura (12) formando una relativa superficie inclinata (40).
- 15 4) Turbo-pompa centrifuga secondo la rivendicazione 3, **caratterizzata dal fatto che** detta relativa superficie inclinata (40) raggiunge sostanzialmente detto anello di centraggio (12), e che questo è posizionato sostanzialmente a livello della faccia (16) di detto condotto di mandata (4) più lontana da detta girante (8).
- 20 5) Turbo-pompa centrifuga secondo la rivendicazione 4, **caratterizzata dal fatto che** detto lembo piano radiale (30) presenta una larghezza radiale (30a, 30b, 30c...) progressivamente crescente nel senso di rotazione orientato verso detta bocca di mandata.
- 25 6) Turbo-pompa centrifuga secondo la rivendicazione 1, **caratterizzata dal fatto che** detto settore interno (11) è amovibile ed asportabile da detto settore esterno (10).
- 30 7) Turbo-pompa centrifuga secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzata dal fatto che** detto settore esterno (10) di detta camera di pompaggio

(2) è atto ad alloggiare selettivamente una pluralità di differenti settori interni (11).

8) Turbo-pompa centrifuga secondo una delle rivendicazioni da 2 in poi, **caratterizzata dal fatto che** dette prima e seconda porzione (13, 15) presentano, all'estremità opposta di detto angolo di sviluppo ("a"), rispettivi bordi (17, 18) che sono allineati secondo una medesima retta ("r") la quale è sostanzialmente ortogonale rispetto a detto piano (p) su cui si sviluppa detto anello di centraggio (12).

9) Turbo-pompa centrifuga secondo una delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzata dal fatto che:**

- detto anello di centratura (12) è dotato di un bordo piano (22) almeno parzialmente circolare, disposto sulla faccia opposta a detta prima porzione parzialmente cilindrica (13),
- che un corrispondente elemento a sviluppo piano (23) è disposto all'interno di detto settore esterno (10),
- e che detto bordo piano (22) e detto elemento a sviluppo piano (23) sono atti ad accoppiarsi in modo stabile.

10) Turbo-pompa centrifuga secondo una delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzata dal fatto che:**

- detta camera di pompaggio (2) è chiusa da un opportuno coperchio (39), dotato di una cava sostanzialmente circolare (45),
- che detta cava alloggia un relativo elemento riscaldante (46),
- e che il bordo di contatto e di impegno tra i bordi combacianti di detta camera di pompaggio (2) e detto coperchio (39) è circolare.

\* \* \* \* \*

p.i.: Nidec Sole Motor Corporation S.r.l.  
Propria S.r.l. (Un Mandatario)

30

Traduzione delle rivendicazioni del brevetto per Invenzione Industriale avente per titolo:

5 «TURBO-POMPA CENTRIFUGA CON CAMERA DI POMPAGGIO PERFEZIONATA»

a nome: NIDEC SOLE MOTOR CORPORATION S.r.l.

di nazionalità italiana,

con sede in: Via Consorziale, 13 - 33170 Pordenone (PN)

10 inventori: Furlan Claudio, Tonus Elvio.

depositato il: con il n.:

\* \* \* \* \*

### CLAIMS

1) Centrifugal pump comprising:

- 15
- a suction conduit (1) and a related suction mouth,
  - a pumping chamber (2) lodging a respective impeller (8) provided with a plurality of blades, and which rotates around a respective rotation axis (X),
  - an out-flow conduit (4) which branches out from said pumping chamber in a direction which is basically tangent to the outer perimeter of said pumping chamber (2),
  - 20 - an out-flow mouth (5) connecting said pumping chamber (2) to said out-flow-conduit (4), **characterized in that** said pumping chamber comprises:
    - an outer sector (10) and an inner diffuser (11) oriented inwards and formed with a centering ring (12) substantially placed on a plane (p),
    - 25 - a first partially cylindrical portion (13) connected to said centering ring (12) and having its axis substantially coaxial to said rotation axis (X) of said impeller,
    - a second portion with a complex shape (15), connected to the first partially cylindrical portion (13),

30 and in that said first and second portion (13, 15) are angularly extended for a common development angle (a) with respect to said rotation axis (X) and are

arranged and lined so as to superimpose to each other.

- 2) Centrifugal pump according to claim 1, **characterized in that** said second portion (15) comprises:
  - 5 - an annular radial plane band (30), and
  - a generally waved surface (14).
- 3) Centrifugal pump according to claim 2, **characterized in that**, on an end of said common angle (a), the corresponding end of said radial plane annular band (30)  
10 is oriented towards said centering ring (12) forming a related inclined surface (40).
- 4) Centrifugal pump according to claim 3, **characterized in that** said inclined surface (40) substantially reaches said centering ring (12), and in that the same  
15 is placed mainly in front of the face (16) of said out-flow conduit (14) which is the farthest from said impeller (8).
- 5) Centrifugal pump according to claim 4, **characterized in that** said radial plane band (30) shows a radial width (30a, 30b, 30c...) progressively increasing in the  
20 rotation sense towards said out-flow mouth (4).
- 6) Centrifugal pump according to claim 1, **characterized in that** said inner sector (11) is removable from said outer sector (10).
- 25 7) Centrifugal pump according to one or more of the previous claims, **characterized in that** said outer sector (10) is apt of selectively lodging a plurality of different inner sectors (11).
- 8) Centrifugal pump according to claim 1, **characterized in that** said first and  
30 second portions (13, 15) do show, at their end of said development angle (a)

which is opposed to said inclined surface (40), respective parallel edges (17, 18) which are basically orthogonal to said plane (p) whereon said centering ring (12) is arranged.

5 9) Centrifugal pump according to one or more of the previous claims,  
**characterized in that:**

- said centering ring (12) is provided with an at least circular plane rim (22), placed on the opposed face to said first partially cylindrical portion (13),
- 10 - a corresponding circular flat element (23) is placed inside said outer sector (10),
- and said flat rim (22) and said circular flat element (23) are apt to firmly couple to each other

15 10) Centrifugal pump according to one or more of the previous claims,  
**characterized in that:**

- said pumping chamber (2) is closed by a proper cover (39) provide with a basically circular cavity (45),
- said cavity lodges a related heating element (46),
- 20 - and the contact and engagement rim between the facing edges of said pumping chamber (2) and said cover (39) is circular.

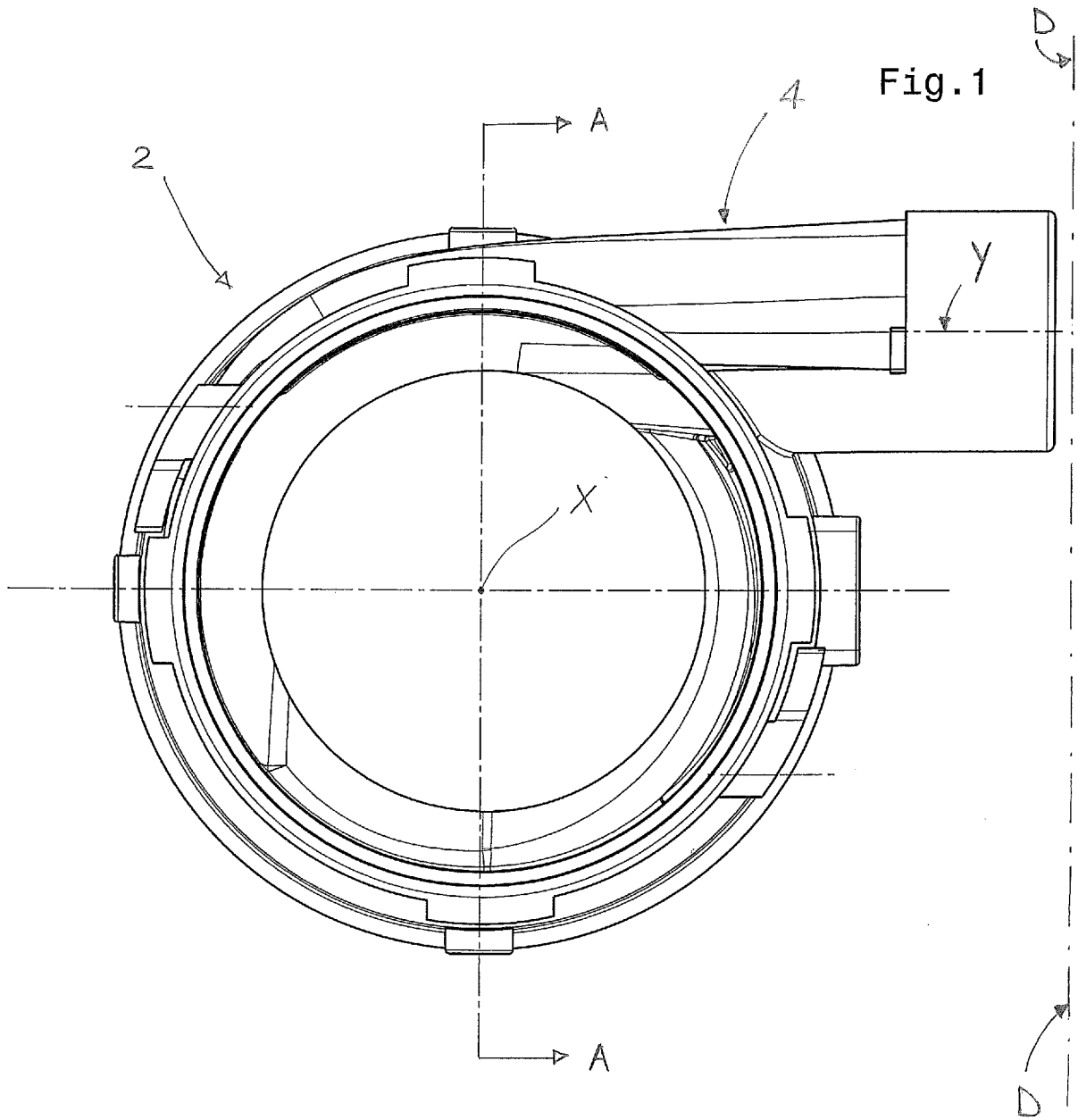
\* \* \* \* \*

p.i.: Nidec Sole Motor Corporation S.r.l.

Propria S.r.l. (Un Mandatario)

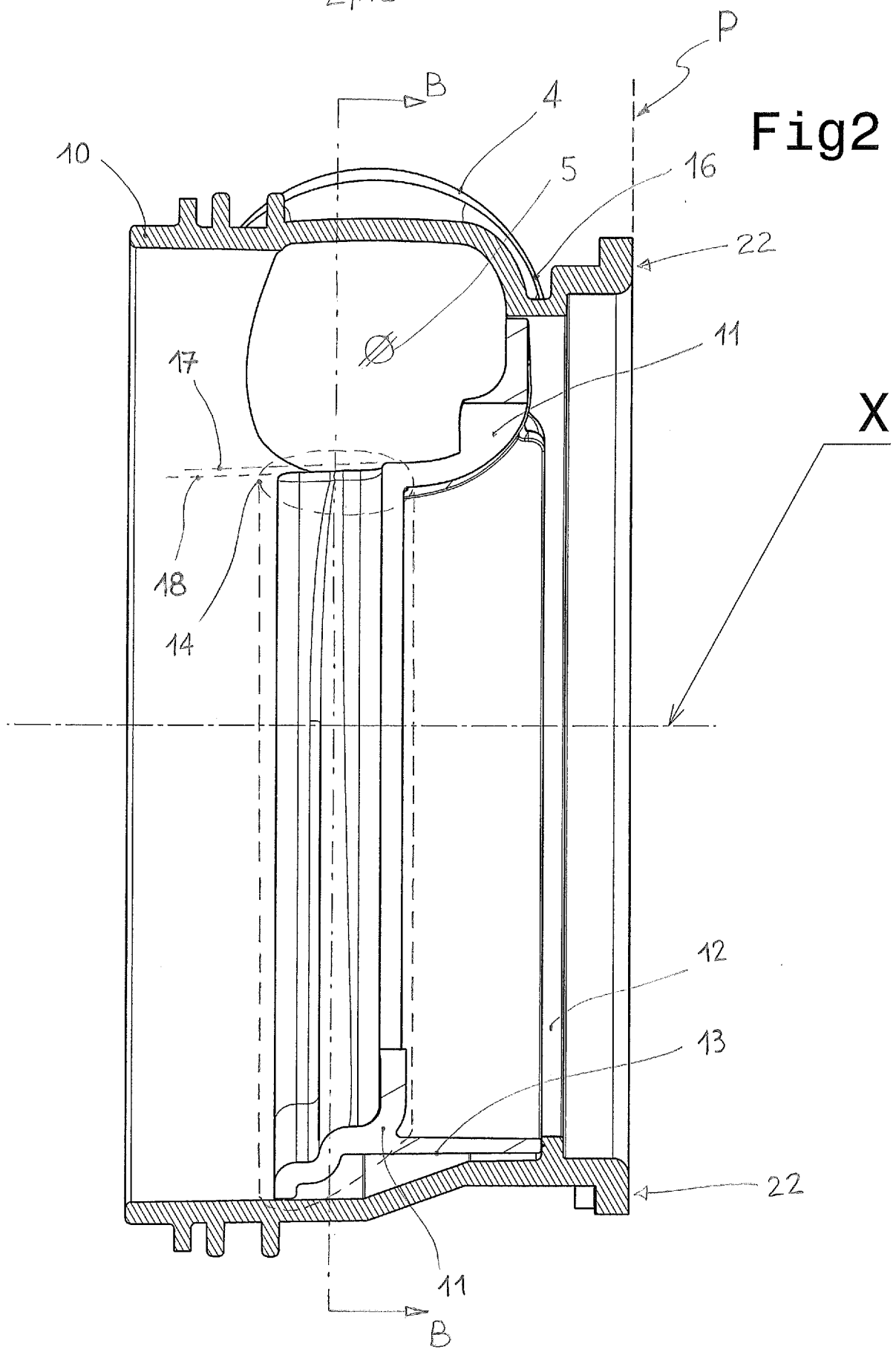
25

1/15



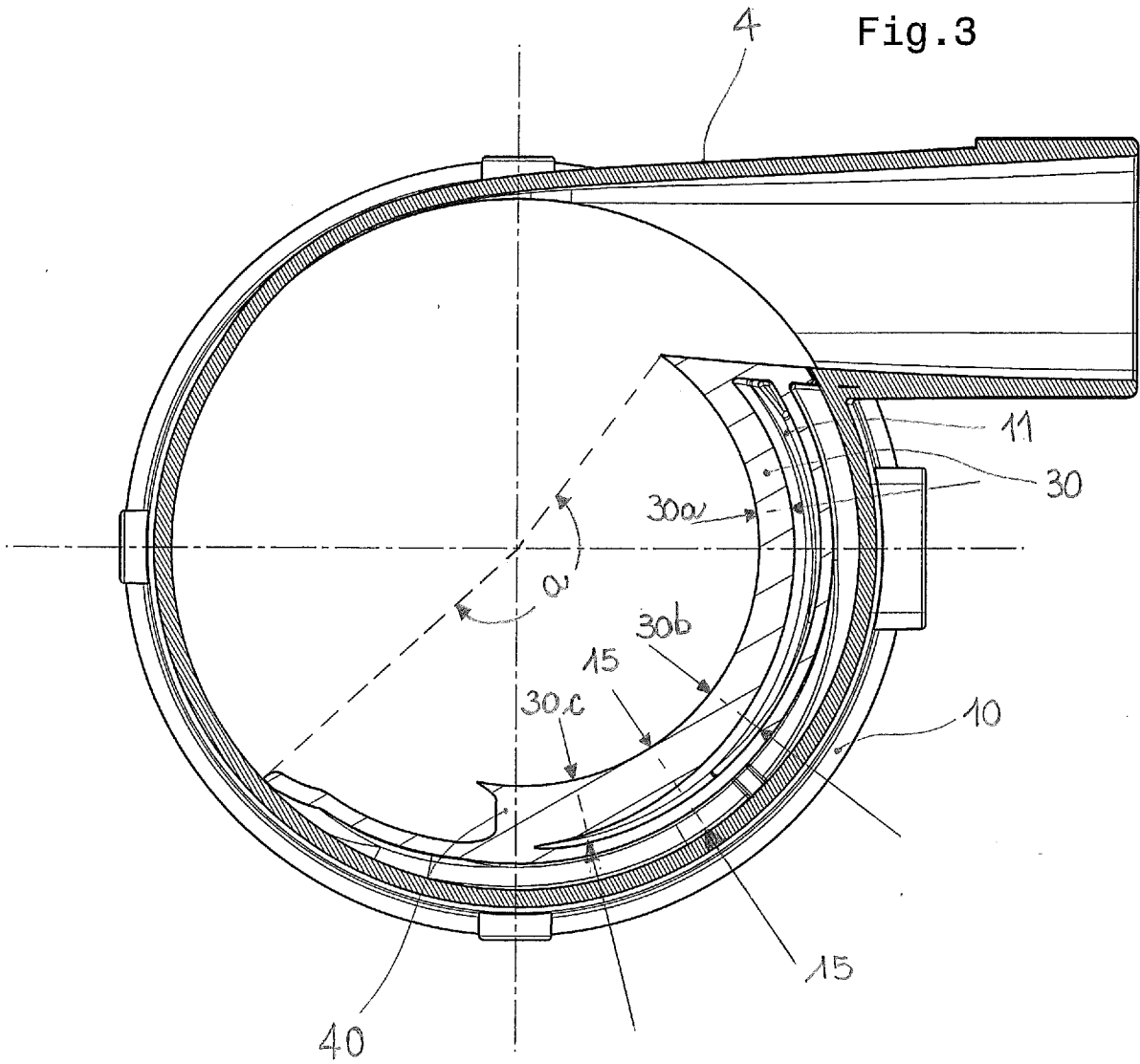
2/15

Fig2

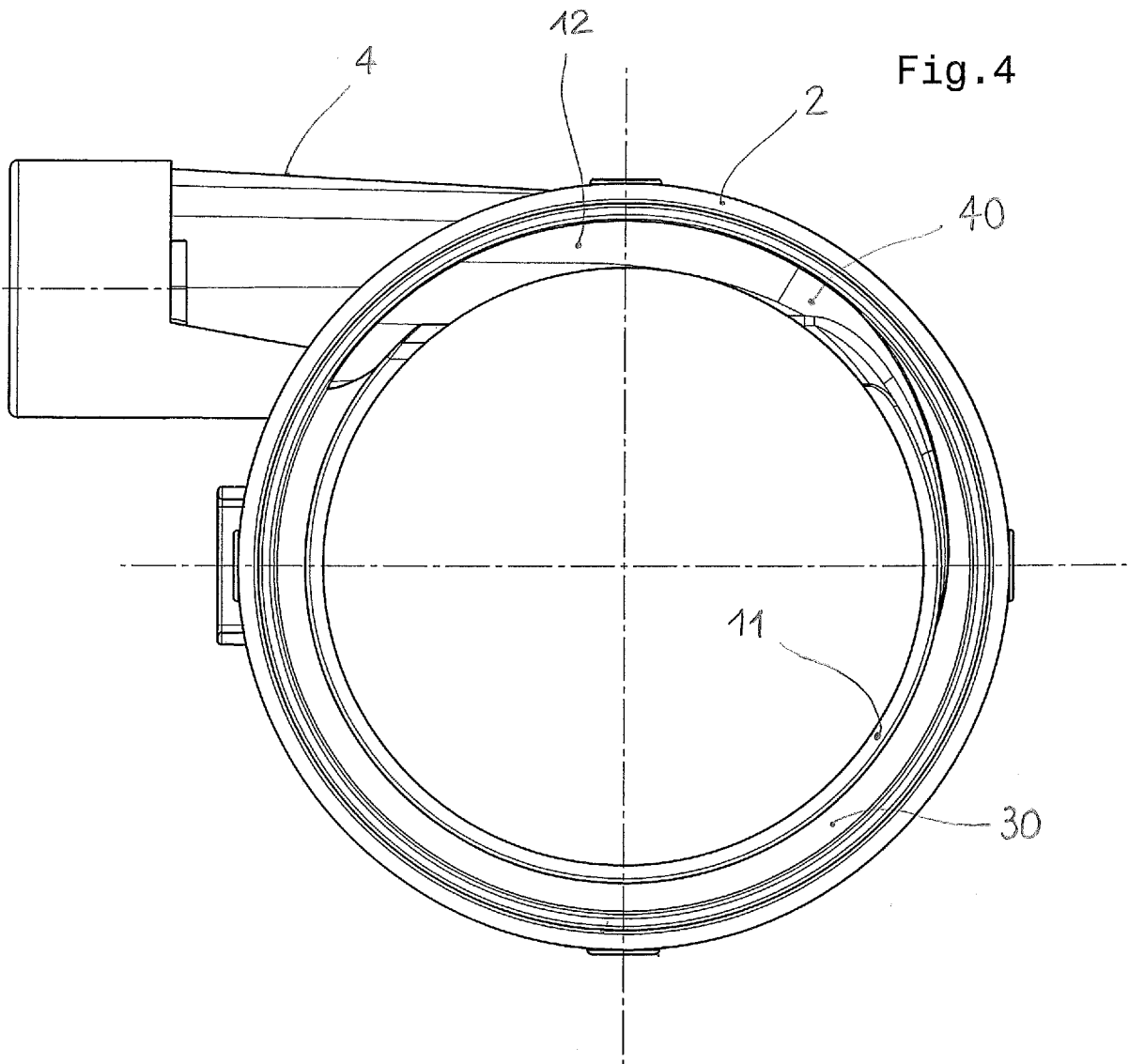


3/15

Fig. 3

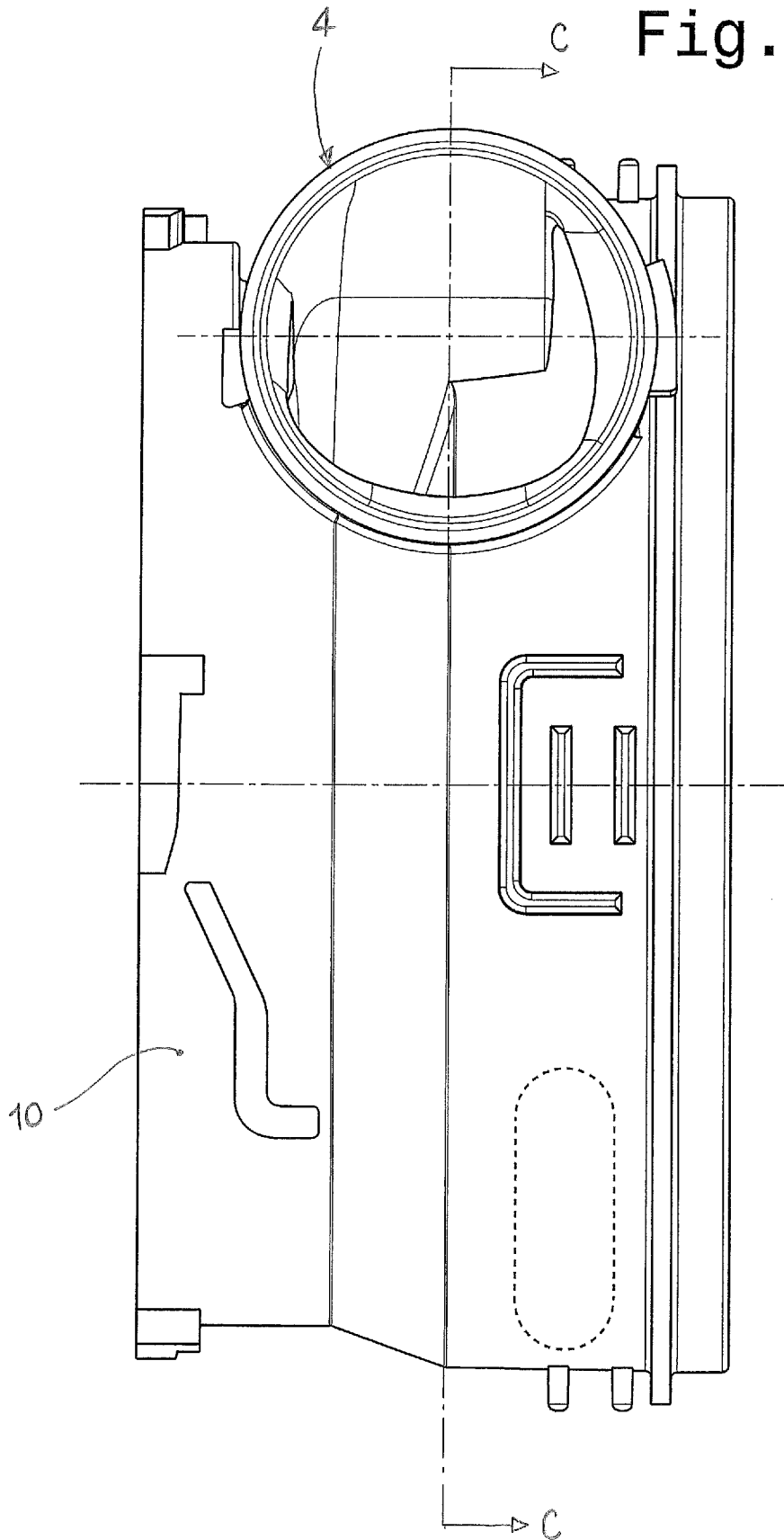


4/15

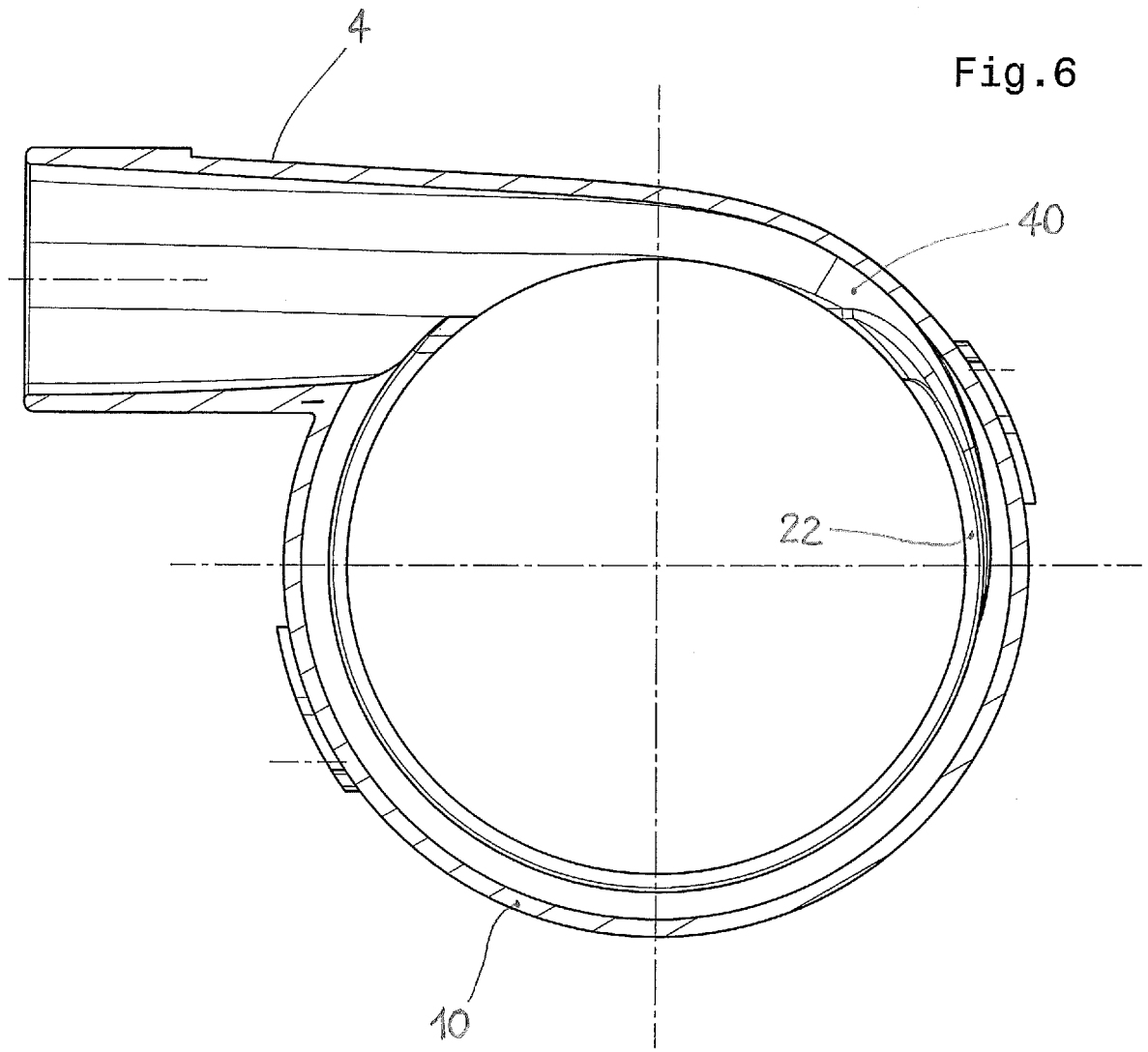


5/15

Fig. 5



6/15



7/15

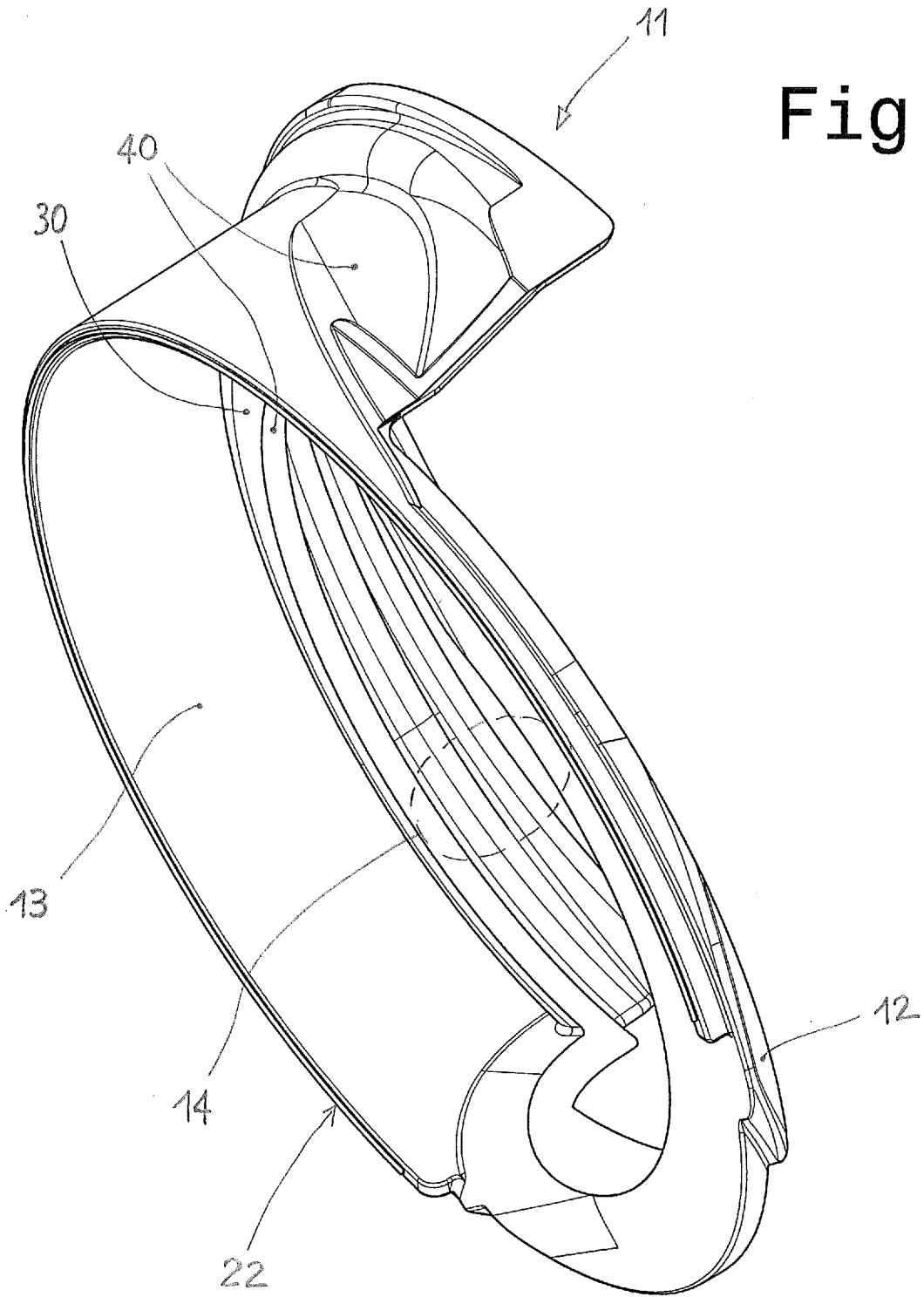
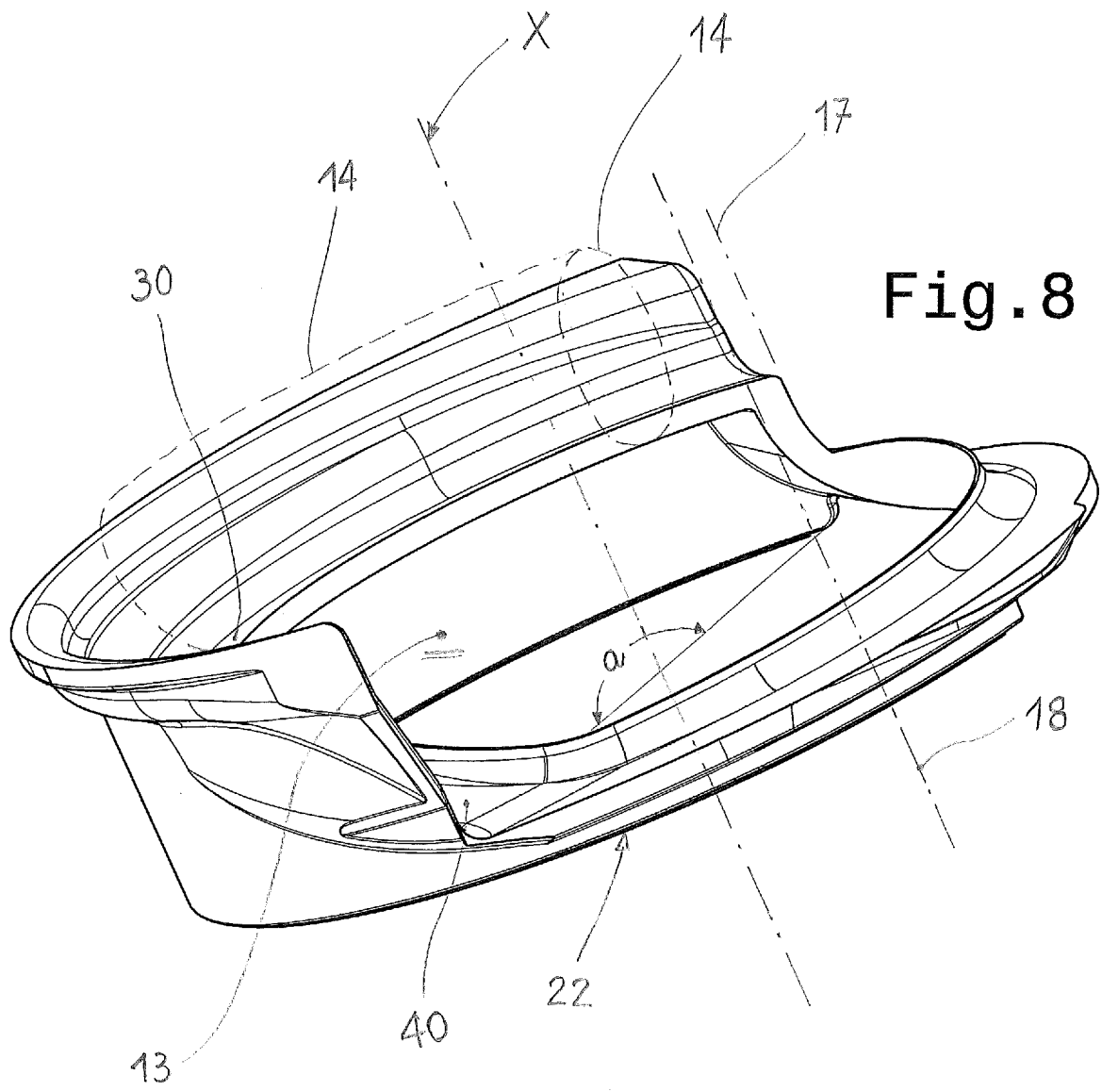


Fig. 7



9/15

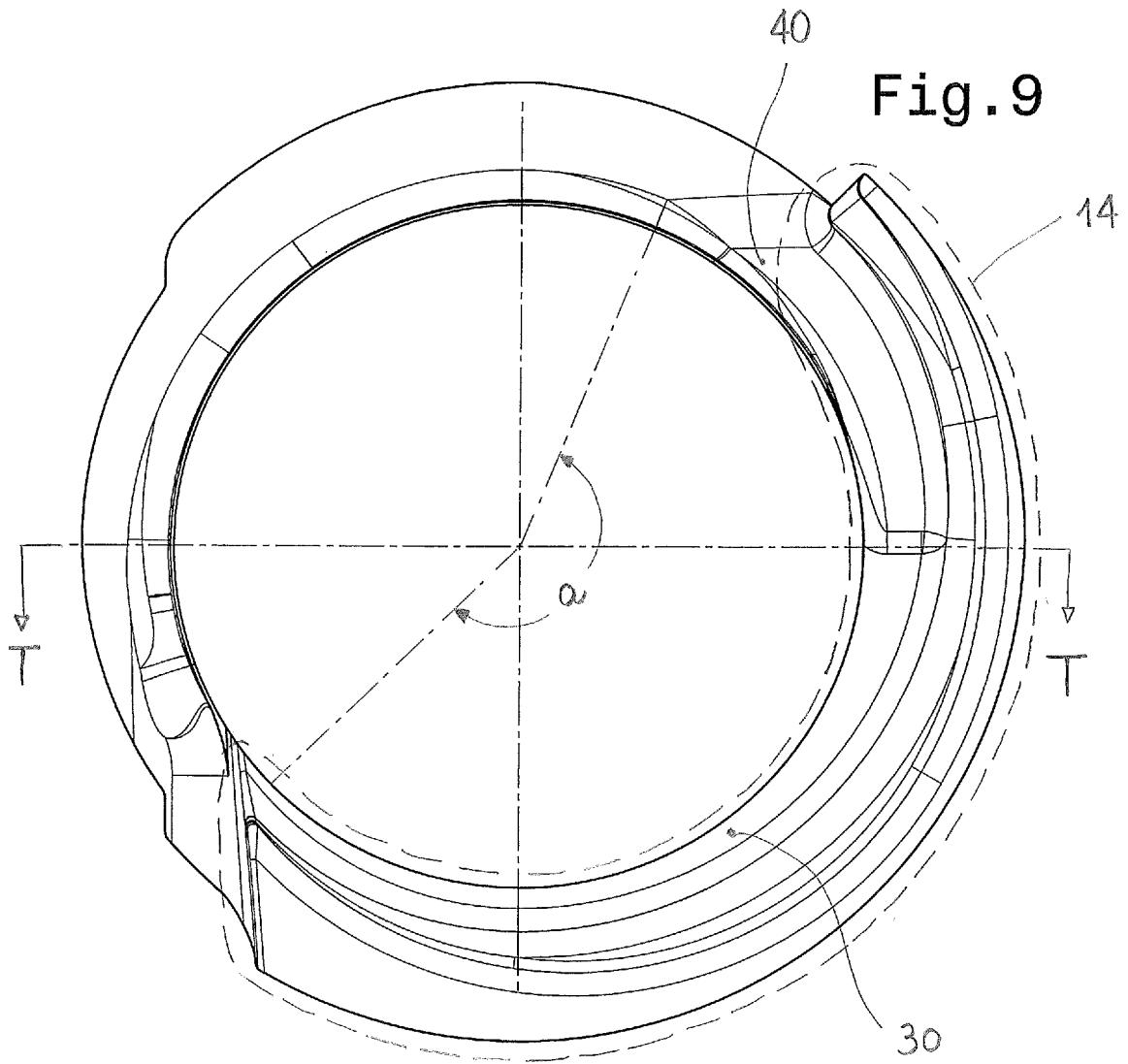


Fig. 10

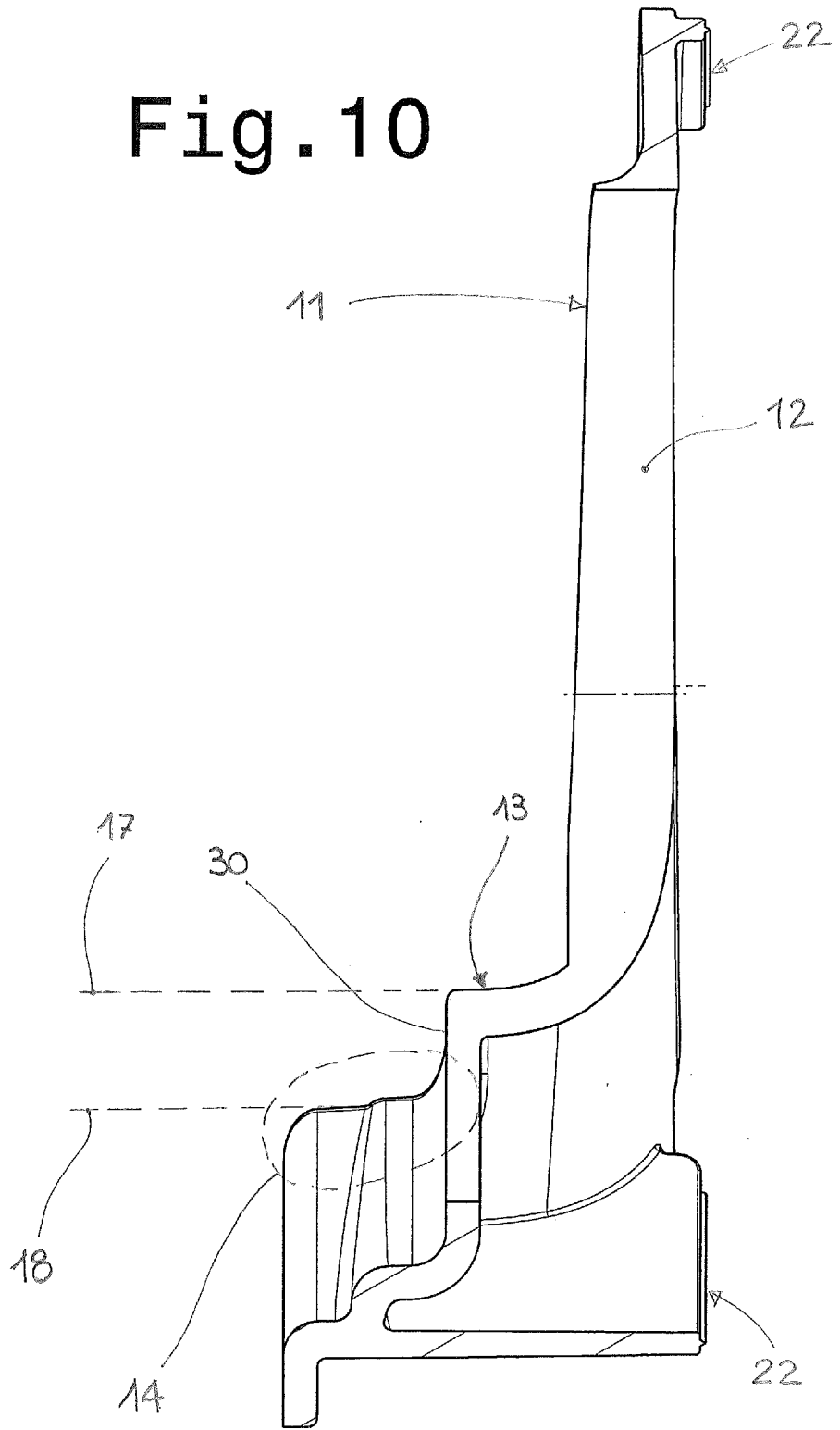


Fig. 11

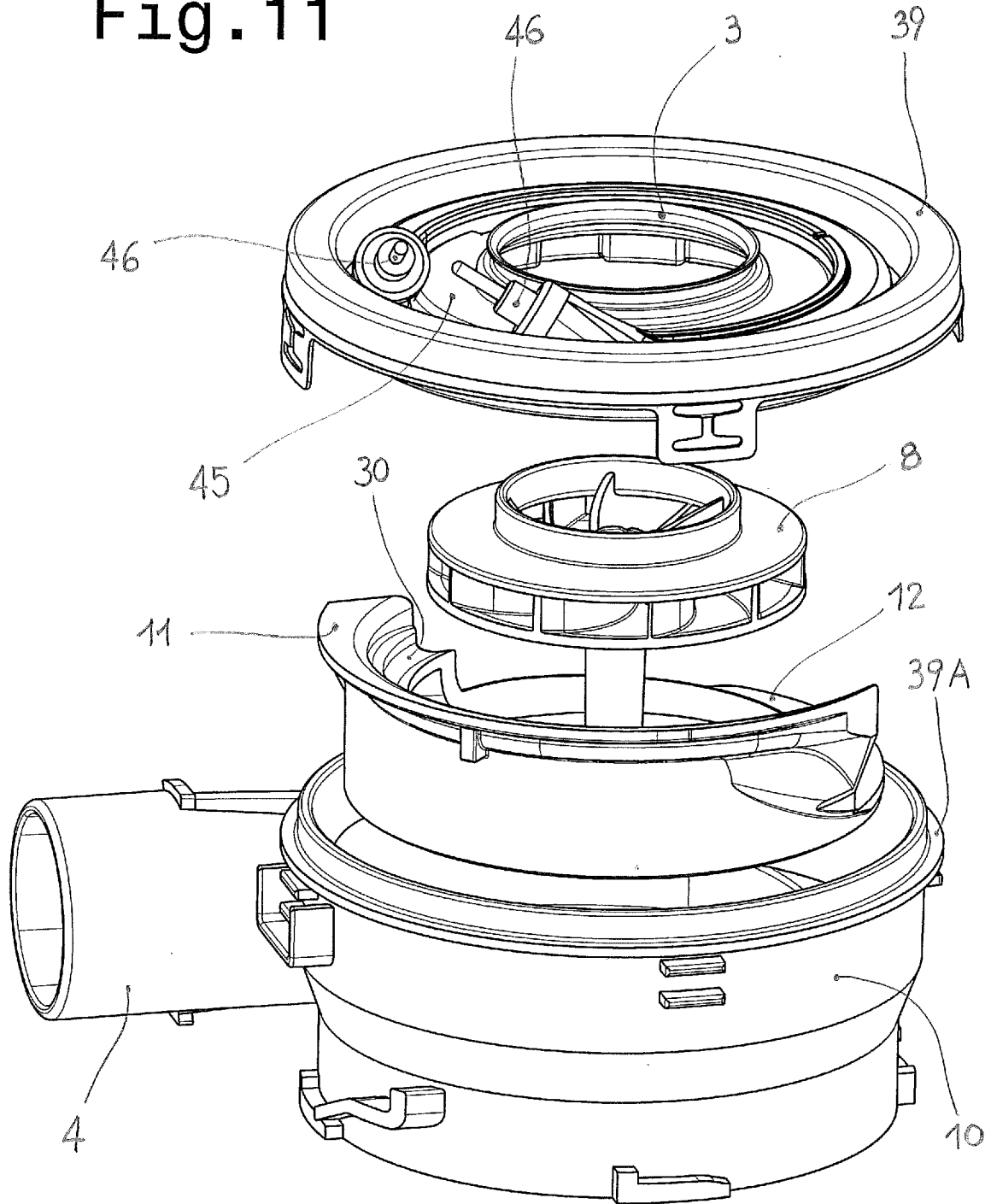


Fig. 11A

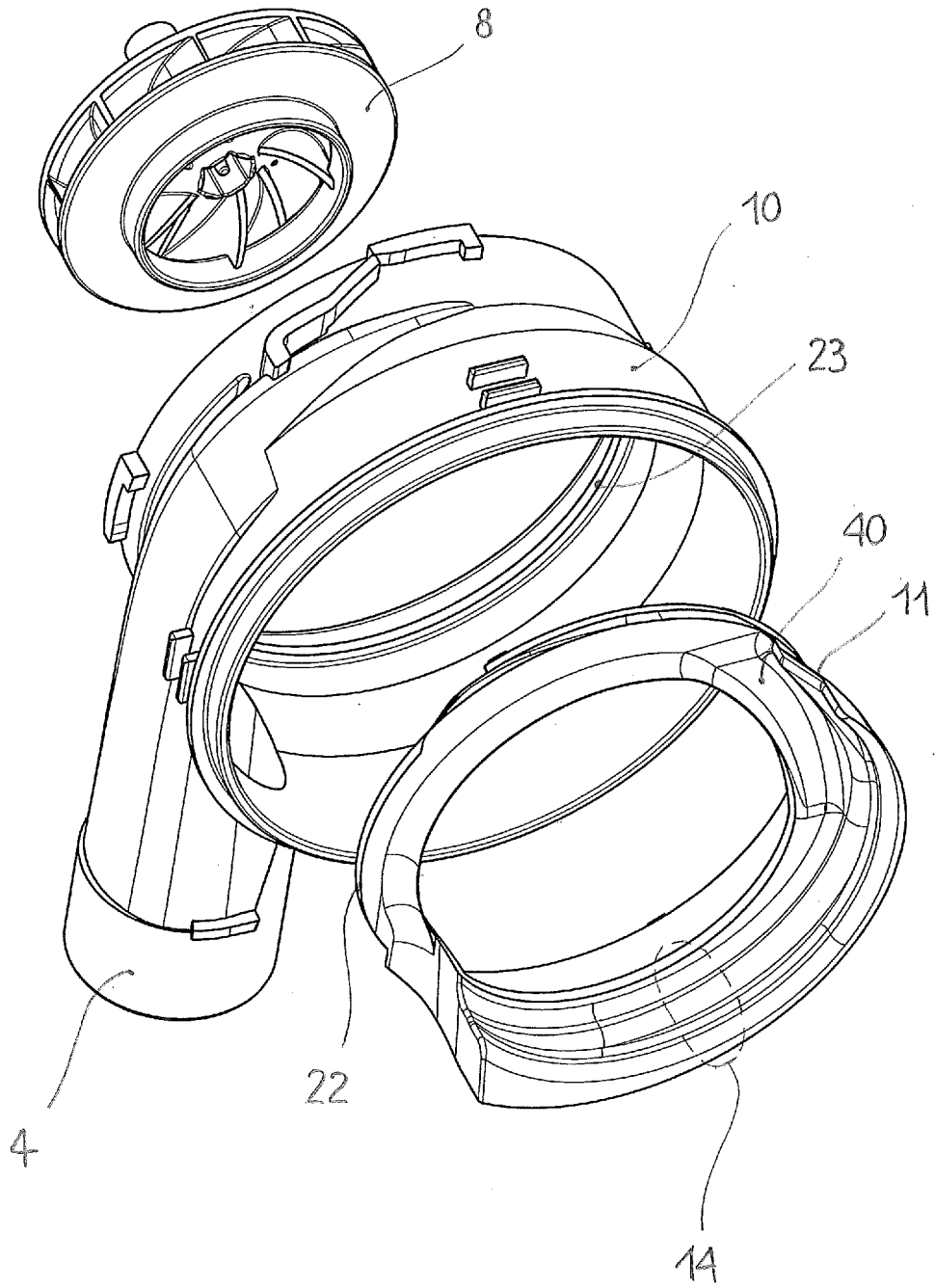


Fig.12A

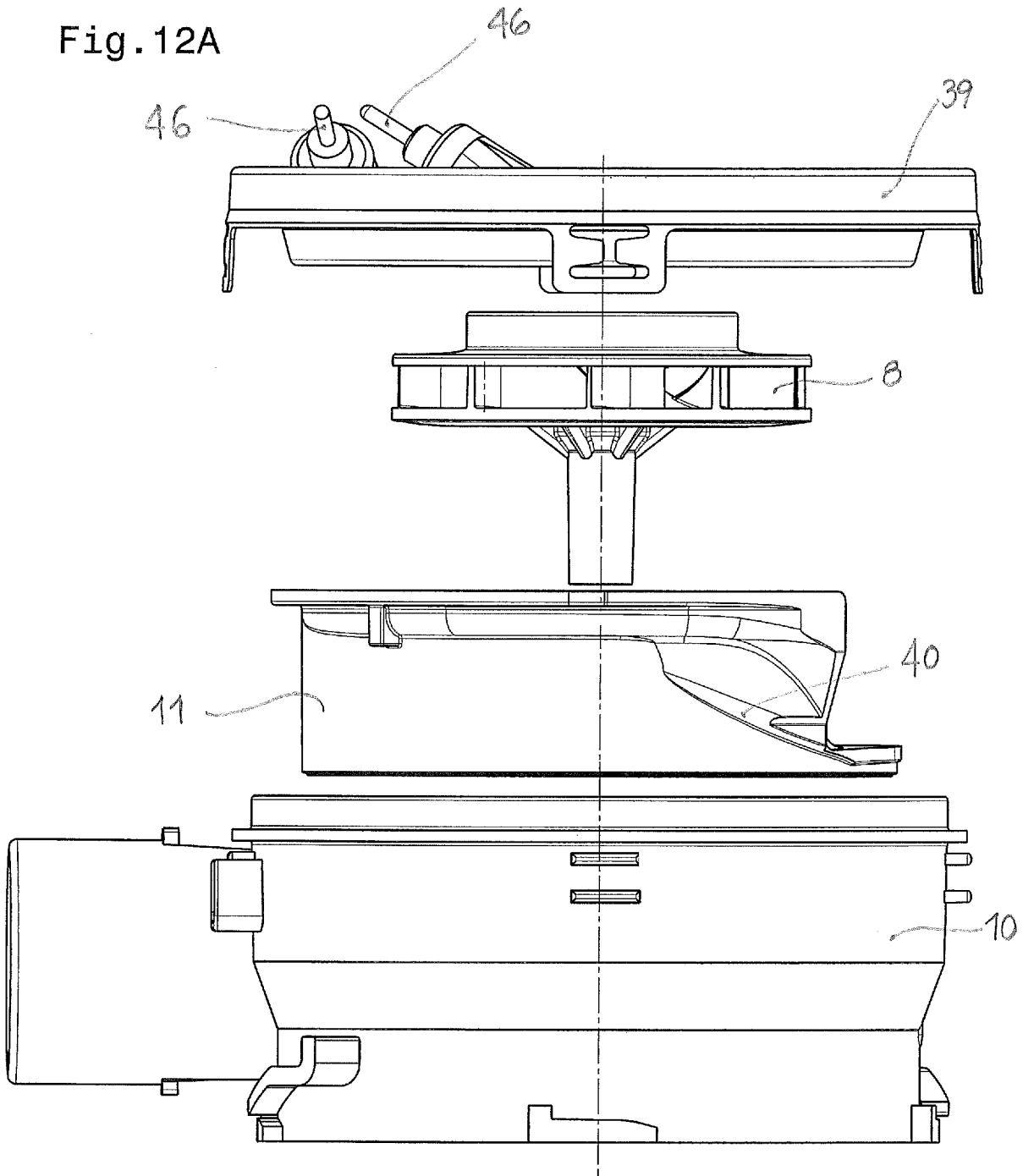
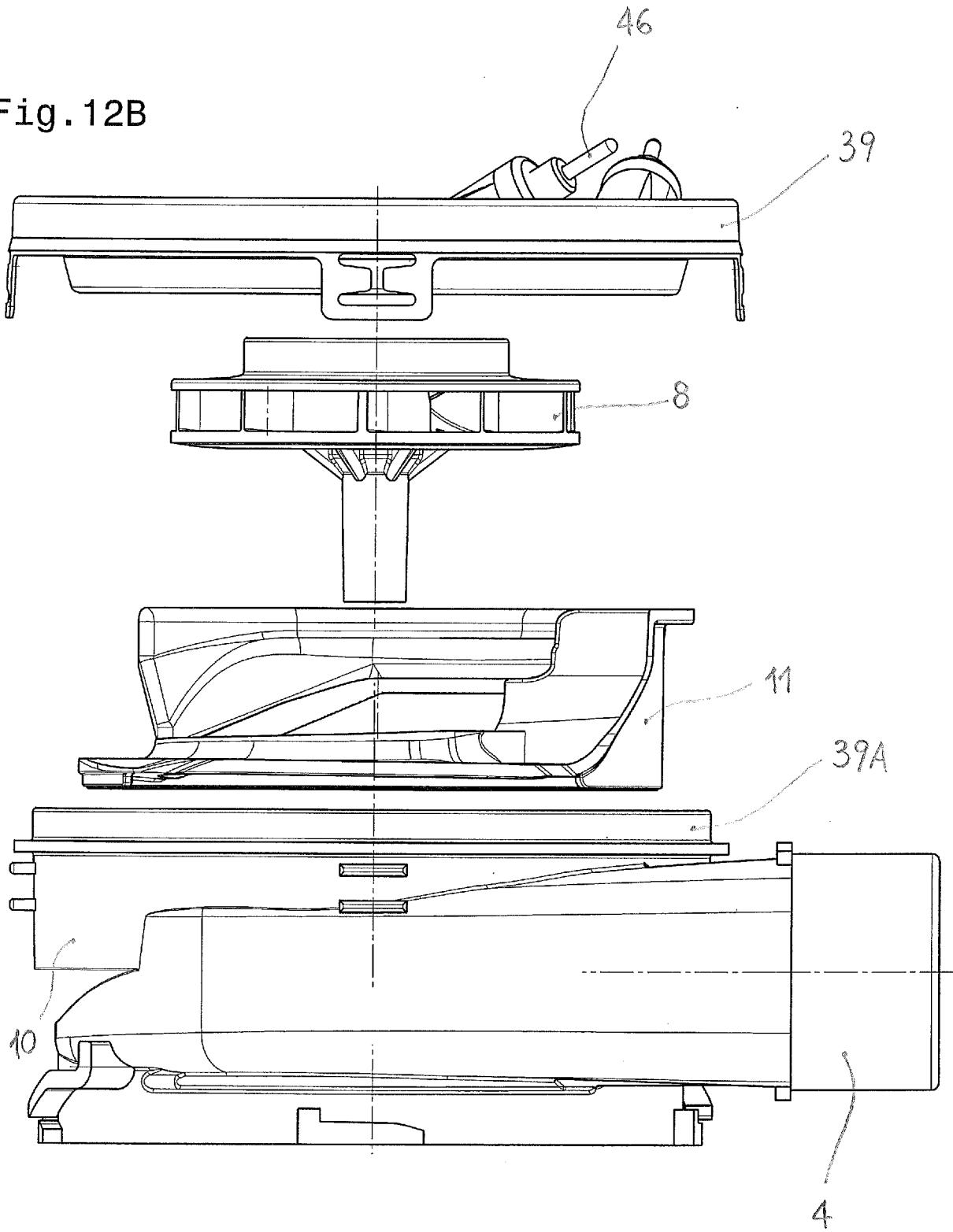


Fig. 12B



15/15

Fig.13-P1

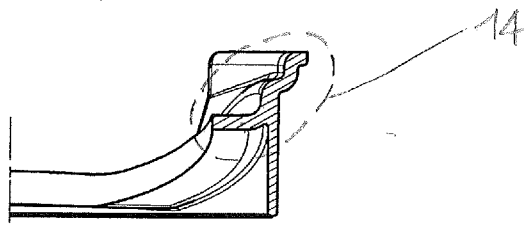


Fig.13-P2

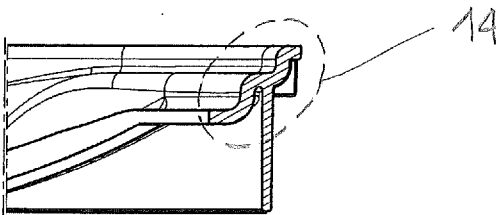


Fig.13-P3

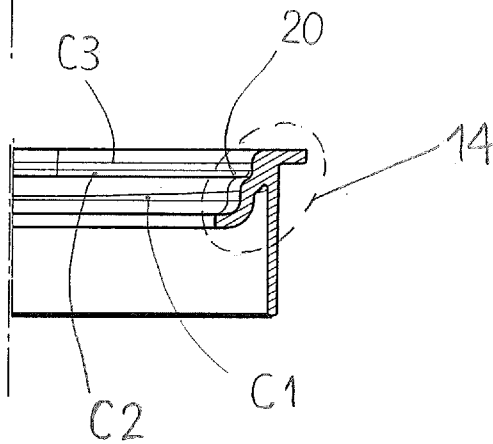


Fig.14

