

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901785290A1

Publication Date

20110519

Applicant

DE'LONGHI APPLIANCES S.R.L. CON UNICO SOCIO

Title

APPARECCHIATURA PER UMIDIFICARE UN AMBIENTE.

Classe Internazionale: A 47 L 005/0000

Descrizione del trovato avente per titolo:

"APPARECCHIATURA PER UMIDIFICARE UN AMBIENTE"

a nome DE'LONGHI APPLIANCES S.r.l. CON SOCIO UNICO
5 di nazionalità italiana con sede legale in Via L.
Seitz, 47 - 31100 TREVISO.

dep. il al n.

CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente trovato si riferisce ad
10 un'apparecchiatura per umidificare un ambiente,
quale ad esempio una stanza, un locale, un vano od
altro ambiente simile. In particolare,
l'apparecchiatura secondo il presente trovato viene
utilizzata per aumentare in modo regolabile il
15 tasso di umidità in tale ambiente.

STATO DELLA TECNICA

Sono note apparecchiature, dette umidificatori,
utilizzate in un ambiente sostanzialmente chiuso,
quale ad esempio una camera, una stanza, un ufficio
20 o simile, al fine di aumentare il tasso di umidità,
ad esempio per favorire la respirazione, in
particolare, ma non solo, per i bambini.

Sono note due tipologie principali di
umidificatori, una prima cosiddetta a caldo ed una
25 seconda cosiddetta a freddo.

Gli umidificatori a caldo hanno funzionalità equiparabile ai comuni vaporizzatori, in cui un determinato quantitativo di acqua viene riscaldato fino alla temperatura di ebollizione, e quindi
5 diffuso nell'ambiente sotto forma di vapore.

Questo tipo di umidificatore ha l'inconveniente che, a causa dell'elevato salto termico fra la temperatura del vapore e la temperatura dell'ambiente, si può generare una certa quantità
10 di condensa, in particolare sulle superfici interne della stanza, che può, nel tempo, favorire la formazione di depositi, muffe e la proliferazione di batteri.

Un altro problema è quello dell'elevata
15 formazione di calcare sulla resistenza di riscaldamento, che determina perdite di efficienza e necessità di frequenti interventi di manutenzione.

Gli umidificatori a freddo hanno il vantaggio di
20 umidificare l'aria con una ridotta richiesta energetica, ma hanno per contro l'inconveniente di determinare, almeno dal punto di vista sensoriale e percettivo, una riduzione di temperatura nell'ambiente. Infatti, l'effetto che si ottiene è
25 una nebulizzazione di particelle d'acqua con

tecniche di agitazione meccanica, le quali particelle si mescolano all'aria ambiente, prelevando energia dalla stessa e determinando quindi un abbassamento della temperatura.

5 Uno scopo del presente trovato è quello di realizzare un'apparecchiatura per l'umidificazione di un ambiente che permetta di umidificare efficacemente l'aria all'interno di un ambiente evitando sia la formazione di condensa, sia
10 riduzioni della temperatura dell'ambiente, anche solo dal punto di vista sensoriale e percettivo.

Altro scopo è quello di ottenere tale umidificazione con un basso consumo energetico.

Ulteriore scopo è quello di realizzare anche una
15 purificazione e/o un eventuale riscaldamento, anche ridotto, dell'aria.

Per ovviare agli inconvenienti della tecnica nota e per ottenere questi ed ulteriori scopi e vantaggi, la Richiedente ha studiato, sperimentato
20 e realizzato il presente trovato.

ESPOSIZIONE DEL TROVATO

Il presente trovato è espresso e caratterizzato nella rivendicazione indipendente.

Le rivendicazioni dipendenti espongono altre
25 caratteristiche del presente trovato o varianti

dell'idea di soluzione principale.

In accordo con i suddetti scopi, un'apparecchiatura per l'umidificazione di un ambiente secondo il presente trovato comprende:

- 5 - una zona di contenimento acqua,
- un circuito di umidificazione che attraversa
 e/o lambisce detta zona di contenimento acqua,
- almeno un organo di aspirazione, atto a
10 prelevare aria ambiente e ad immettere almeno
 una frazione di detta aria prelevata
 all'interno del circuito di umidificazione a
 monte della zona di contenimento acqua, ed
- un organo di frammentazione e dispersione
15 dell'acqua associato alla zona di contenimento
 acqua, il quale è atto a determinare una
 atomizzazione dell'acqua stessa a formare una
 fine dispersione di gocce d'acqua, tipo una
 nebbia fine e fredda.

Secondo un aspetto caratteristico del presente
20 trovato, il circuito di umidificazione è
 configurato, rispetto alla zona di contenimento
 acqua, in modo tale che la frazione di aria
 aspirata dall'organo di aspirazione incontri detta
 fine dispersione d'acqua e la trasporti verso
25 l'uscita in ambiente del circuito umidificato, a

formare un flusso umidificato e nebulizzato;
inoltre, almeno a valle della zona di contenimento
acqua lungo il circuito di umidificazione, in
prossimità della sua uscita, o subito a valle di
5 detta uscita, sono presenti mezzi di riscaldamento,
diretto od indiretto, di detto fluido umidificato e
nebulizzato, i quali sono predisposti per fornire a
detto flusso un apporto energetico tale da
trasformare almeno parzialmente in vapore il flusso
10 umidificato stesso.

Vantaggiosamente, la temperatura di riscaldamento
indotta dai mezzi di riscaldamento è comunque di
molto inferiore alla temperatura di ebollizione
dell'acqua, in modo da ridurre al minimo la
15 formazione di condensa causata dalla ri-
trasformazione del vapore acqueo in acqua nel
momento dell'immissione nell'ambiente.

Con il presente trovato, non si ha una riduzione
della temperatura dell'ambiente, almeno dal punto
20 di vista sensoriale o percettivo, in quanto sono i
mezzi di riscaldamento a fornire l'apporto
energetico necessario al flusso umidificato e
nebulizzato uscente dal circuito di umidificazione,
il quale non sottrae così energia dall'ambiente.

25 Secondo una variante, l'apporto energetico

fornito dai mezzi di riscaldamento è regolabile, sì da poter condizionare la quantità di vapore immessa nell'ambiente.

Secondo un'altra variante, l'apparecchiatura
5 comprende inoltre un circuito di ventilazione, operativamente associato al circuito di umidificazione, ed atto a generare un flusso d'aria principale, una cui frazione può essere poi immessa nel circuito di umidificazione per formare il
10 suddetto flusso umidificato.

Il flusso prodotto dal circuito di ventilazione viene, preferibilmente, immesso in ambiente dopo essere stato sottoposto a riscaldamento.

Secondo un'altra variante, l'organo di
15 aspirazione è comune sia per il circuito di umidificazione, sia per il circuito di ventilazione.

Secondo un'altra variante, il circuito di umidificazione si diparte da un tratto iniziale del
20 circuito di ventilazione.

Secondo una prima soluzione, i mezzi di riscaldamento del flusso umidificato sono costituiti dagli stessi mezzi che riscaldano il flusso di ventilazione; in questo caso, il
25 riscaldamento del flusso di umidificazione avviene

per via indiretta mediante mescolamento, all'uscita dei rispettivi circuiti, del flusso umidificato e del flusso di ventilazione.

In un'altra soluzione, è presente almeno uno
5 specifico mezzo di riscaldamento disposto lungo il circuito di umidificazione. In questo caso, una prima soluzione prevede che i mezzi di riscaldamento siano disposti sull'esterno del condotto che trasporta il flusso umidificato verso
10 l'esterno, trasmettendo calore attraverso le pareti dello stesso; un'altra soluzione prevede mezzi di riscaldamento disposti all'interno di detto condotto per fornire calore in modo diretto al flusso umidificato.

15 Secondo un'altra variante ancora, i mezzi di riscaldamento sono disposti a valle dell'uscita sia del circuito di umidificazione, sia del circuito di ventilazione, in modo da riscaldare il flusso d'aria complessivo di uscita.

20 Secondo un'ulteriore variante, sono previsti due organi di riscaldamento disposti ciascuno nel relativo circuito di umidificazione e di ventilazione, in modo da riscaldare indipendentemente, sia il flusso umidificato, sia
25 il flusso di ventilazione, prima della loro

miscelazione.

Secondo un'altra variante, l'apparecchiatura secondo il trovato comprende un elemento di filtraggio, quale ad esempio un filtro del tipo
5 HEPA (*High Efficiency Particulate Air filter*), ULPA (*Ultra Low Penetration Air*) od altro filtro di tipo cosiddetto assoluto, il quale filtra l'aria aspirata dall'ambiente, prima di immetterla all'interno del circuito di umidificazione e/o del
10 circuito di ventilazione, bloccando le eventuali impurità inquinanti e/o nocive per la salute presenti nell'ambiente.

Secondo un'altra variante, l'organo di frammentazione e dispersione è un trasduttore ad
15 ultrasuoni.

Secondo un'altra variante, è presente un filtro per l'acqua, ad esempio del tipo a resine anti-calcare, almeno a monte della zona di contenimento acqua, affinché l'acqua alimentata alla suddetto
20 zona di contenimento sia a basso contenuto di impurità.

ILLUSTRAZIONE DEI DISEGNI

Queste ed altre caratteristiche del presente trovato appariranno chiare dalla seguente
25 descrizione di una forma preferenziale di

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavallotti, 6/2 - 33100 UDINE

realizzazione, fornita a titolo esemplificativo, non limitativo, con riferimento agli annessi disegni in cui:

- 5 - la fig. 1 è una vista frontale parzialmente sezionata di un'apparecchiatura per umidificare un ambiente secondo il presente trovato ;
- la fig. 2 è una sezione lungo la linea II-II di fig. 1;
- 10 - la fig. 3 è una sezione lungo la linea III-III di fig. 1.

Per facilitare la comprensione, numeri di riferimento uguali sono stati utilizzati, ove possibile, per identificare elementi comuni
15 sostanzialmente uguali nelle figure. Va inteso che elementi e caratteristiche di una forma di realizzazione possono essere convenientemente incorporati in altre forme di realizzazione senza ulteriori precisazioni.

20 DESCRIZIONE DI UNA FORMA PREFERENZIALE DI
REALIZZAZIONE

Con riferimento alle figure allegate, con il numero 10 è indicata nel suo complesso un'apparecchiatura per umidificare un ambiente, da
25 qui in avanti chiamata semplicemente umidificatore.

Nella fattispecie, l'umidificatore 10 comprende una struttura esterna di contenimento 11 atta a definire un vano tecnico, un circuito di umidificazione 12, un circuito di ventilazione 13, un organo di aspirazione 15, un trasduttore ad ultrasuoni 16 per l'atomizzazione a freddo dell'acqua, un elemento di riscaldamento principale 17 e/o un elemento di riscaldamento secondario 117.

In particolare, la struttura esterna di contenimento 11 comprende un'apertura di ingresso 19 per prelevare l'aria dall'ambiente, ed un bocchettone di uscita 20, da cui viene immesso nell'ambiente un flusso di ventilazione, eventualmente riscaldato dall'elemento di riscaldamento principale 17.

Seguendo il percorso dell'aria dall'apertura di ingresso 19 al bocchettone di uscita 20, si ha che l'organo di aspirazione 15 è montato sulla struttura esterna 11, in corrispondenza dell'apertura di ingresso 19, per aspirare dall'ambiente l'aria da trattare.

In particolare, l'organo di aspirazione 15 comprende un ventilatore 21 a pale direttamente collegato in uscita al circuito di ventilazione 13, e provvisto in ingresso di un filtro HEPA 22, per

l'abbattimento delle impurità dell'aria e per immettere quindi in ambiente aria purificata.

Il ventilatore 21 è del tipo conformato per aspirare assialmente l'aria dall'ambiente ed
5 immetterla radialmente all'interno del circuito di ventilazione 13.

Tale soluzione permette di ridurre gli ingombri dell'umidificatore 10 mantenendo un elevato rendimento fluidico.

10 Il circuito di ventilazione 13 comprende un tratto di raccolta 23 avente una conformazione a spirale, o a chiocciola, e disposto attorno al ventilatore 21, per definire un flusso d'aria
15 mediante l'aria immessa radialmente da tale ventilatore 21, ed un tratto di uscita 25 a sezione progressivamente allargata per ridurre la velocità di uscita del flusso di ventilazione, ed aperto in corrispondenza del bocchettone di uscita 20 della struttura esterna 11.

20 Il circuito di umidificazione 12 si diparte dal tratto di raccolta 23 del circuito di ventilazione 13, prelevando, quindi, una frazione del flusso prelevato dall'ambiente dal ventilatore 21.

Il circuito di umidificazione 12 comprende un
25 tratto di ingresso 26, un tratto di umidificazione

27 ed un tratto di uscita 29.

Il tratto di ingresso 26 è fluidicamente collegato al tratto di raccolta 23 per prelevare l'aria, il tratto di umidificazione 27 permette la
5 generazione di un flusso umidificato con l'aria prelevata, ed il tratto di uscita 29 è aperto in corrispondenza del bocchettone di uscita 20 della struttura esterna 11.

Il tratto di uscita 29 del circuito di
10 umidificazione 12 è disposto sostanzialmente parallelo e separato dal tratto di uscita 25 del circuito di ventilazione 13, ed ha, nel caso di specie, una portata d'aria inferiore a quest'ultimo.

15 Sia il tratto di uscita 29 del circuito di umidificazione 12 sia il tratto di uscita 25 del circuito di ventilazione 13 si aprono in corrispondenza del bocchettone di uscita 20 della struttura esterna 11, in modo da consentire una
20 miscelazione almeno parziale dei due flussi, sì che, grazie alla temperatura più elevata del flusso di ventilazione, viene fornito al flusso umidificato un apporto energetico sotto forma di calore.

25 Il trasduttore ad ultrasuoni 16 è operativamente

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

associato al tratto di umidificazione 27 del
circuito di umidificazione 12, e comprende, nel
caso di specie, un generatore di impulsi 30 ad
ultrasuoni, un cristallo piezoelettrico 33 un
5 serbatoio 31 d'acqua collegato ad una zona di
contenimento acqua 35, ed un organo valvolare 32.

Tra il serbatoio 31 e la zona di contenimento
acqua 35 è presente un filtro anti-calcare 36, ad
esempio a resine, che previene o quanto meno riduce
10 la formazione di calcare, in particolare sui
componenti 30, 33 del trasduttore e lungo il
circuito di umidificazione 12.

Il generatore di impulsi 30 è di tipo
sostanzialmente tradizionale e, quando attivato,
15 eccita il cristallo piezoelettrico 33, il quale
emette ultrasuoni all'interno dell'acqua contenuta
nella zona di contenimento 35, per micronizzare le
particelle e disperdere le gocce micronizzate
all'interno del tratto di umidificazione 27.

20 In questo modo, all'interno del tratto di
umidificazione 27 viene a formarsi una nebbia fina
e fredda di acqua, soprastante alla massa d'acqua
disposta nella zona di contenimento 35. La frazione
d'aria ambiente che viene prelevata nel tratto di
25 ingresso 26 viene guidata a lambire la parte

soprastante della zona di contenimento 25, trascinando con sè le gocce che compongono la nebbia e generando quindi un flusso umidificato di aria, che poi viene evacuato attraverso il tratto
5 di uscita 29.

Il serbatoio 31 è disposto laterale rispetto al tratto di ingresso 26, ed alimenta con acqua la zona di contenimento 35 per mantenere un certo livello regolabile almeno a coprire completamente,
10 il generatore di impulsi 30 e il cristallo piezoelettrico 33, per la micronizzazione.

L'organo valvolare 32 determina selettivamente il livello nella zona di contenimento 35.

L'elemento di riscaldamento principale 17 è, nel
15 caso di specie, disposto lungo il tratto di uscita 25 del circuito di ventilazione 13, in modo da riscaldare, in modo regolabile, il flusso d'aria prima che esso si mescoli con il flusso umidificato.

20 La miscelazione fra i due flussi determina uno scambio termico che apporta energia al flusso umidificato contenente particelle micronizzate, in quantità dosate per determinare una almeno parziale vaporizzazione di dette particelle, sì che il
25 flusso complessivo che ne risulta ha la giusta dose

di umidità senza gli inconvenienti di formazione di
condensa da un lato e di raffreddamento
dell'ambiente dall'altro.

L'elemento di riscaldamento principale 17 è, ad
5 esempio, di tipo elettrico a resistenze, e
comprende una o più serpentine elettriche
distribuite sulla sezione del tratto di uscita 25,
per riscaldare il flusso d'aria di ventilazione che
passa attraverso di esse.

10 Nella variante illustrata in tratteggio in fig.
3, è indicato l'elemento di riscaldamento
secondario 117 che apporta energia sotto forma di
calore al flusso umidificato contenente le
particelle micronizzate, per fornire in uscita il
15 flusso umidificato al voluto e ricercato grado di
umidità.

In questa variante, in soluzioni non illustrate,
l'uscita del flusso umidificato può essere anche
non contigua all'uscita del flusso principale di
20 ventilazione, ma disposta in altra parte della
struttura di contenimento 11.

L'elemento di riscaldamento secondario 117 può
essere una resistenza disposto attorno ad un del
condotto che costituisce il circuito di
25 umidificazione 12; in questo caso, il riscaldamento

del flusso avviene attraverso le pareti di tale condotto.

In altre soluzioni, l'elemento di riscaldamento secondario 117 può essere costituito, ad esempio,
5 da una resistenza corazzata disposta all'interno del condotto per essere attraversata dal flusso umidificato prima della sua uscita dal circuito 12.

È chiaro che all'umidificatore 10 fin qui descritto possono essere apportate modifiche e/o
10 aggiunte di parti, senza per questo uscire dall'ambito del presente trovato.

Rientra ad esempio nell'ambito del presente trovato prevedere che un unico elemento di riscaldamento 17 sia disposto a valle dei due
15 circuiti 12 e 13, ed a monte del bocchettone di uscita 20, in modo da riscaldare il flusso d'aria di uscita dopo la miscelazione fra il flusso d'aria ed il flusso umidificato.

RIVENDICAZIONI

1. Apparecchiatura per l'umidificazione di un ambiente, comprendente;
- una zona di contenimento acqua (35),
 - 5 - un circuito di umidificazione (12) che attraversa e/o lambisce detta zona di contenimento acqua (35),
 - almeno un organo di aspirazione (15), atto a prelevare aria ambiente e ad immettere almeno una frazione di detta aria prelevata all'interno del
 - 10 circuito di umidificazione (12) a monte della zona di contenimento acqua (35), ed
 - un organo di frammentazione dell'acqua (30, 33) atto a formare una fine dispersione di gocce d'acqua nella zona di contenimento acqua (35), **caratterizzato dal**
 - 15 **fatto che** il circuito di umidificazione (12) è configurato, rispetto alla zona di contenimento acqua (35), in modo tale che la frazione di aria aspirata dall'organo di aspirazione (15) incontri detta fine dispersione di gocce d'acqua e la trasporti verso
 - 20 l'uscita in ambiente del circuito di umidificazione (12), a formare un flusso umidificato e nebulizzato, **e dal fatto che**, almeno a valle della zona di contenimento acqua (35), associati al circuito di umidificazione (12), sono presenti mezzi di
 - 25 riscaldamento (17, 117) di detto fluido umidificato e

nebulizzato, atti a fornire a detto flusso un voluto apporto energetico.

2. Apparecchiatura come alla rivendicazione 1, **caratterizzata dal fatto che** detti mezzi di
5 riscaldamento (17, 117) sono disposti in prossimità dell'uscita del circuito di umidificazione (12), o subito a valle di detta uscita.

3. Apparecchiatura come alla rivendicazione 1 o 2, in cui è presente anche un circuito di ventilazione (13),
10 associato a detto organo di aspirazione (15), per immettere in ambiente aria almeno parzialmente riscaldata, **caratterizzata dal fatto che** detti mezzi di riscaldamento comprendono almeno una resistenza (17) disposta all'uscita del circuito di ventilazione
15 (13), e detta uscita del circuito di ventilazione è posizionata in prossimità di un'uscita del circuito di umidificazione (12) per determinare una miscelazione dei flussi di ventilazione e di umidificazione ed un conseguente riscaldamento del flusso di
20 umidificazione.

4. Apparecchiatura come ad una o l'altra delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzata dal fatto che** detti mezzi di riscaldamento comprendono almeno una resistenza (117) direttamente associata al
25 circuito di umidificazione, all'interno od all'esterno

di esso.

5. Apparecchiatura come alla rivendicazione 3,
caratterizzata dal fatto che il circuito di
umidificazione (12) si diparte da un tratto iniziale
5 (23) del circuito di ventilazione (13) per convogliare
almeno una frazione dell'aria che forma il flusso di
ventilazione verso la zona di contenimento acqua (35)
a formare il flusso di umidificazione.

6. Apparecchiatura come in una qualsiasi delle
10 rivendicazioni precedenti, **caratterizzata dal fatto**
che comprende un elemento di filtraggio (22) di tipo
assoluto disposto almeno a monte dell'organo di
aspirazione (15) per filtrare l'aria aspirata
dall'ambiente prima della sua re-immissione
15 nell'ambiente stesso.

7. Apparecchiatura come in una qualsiasi delle
rivendicazioni precedenti, **caratterizzata dal fatto**
che comprende almeno un elemento di filtraggio (36 del
tipo anti-calcare disposto almeno a monte della zona
20 di contenimento acqua (35)

8. Apparecchiatura come in una qualsiasi delle
rivendicazioni precedenti, **caratterizzata dal fatto**
che l'organo di frammentazione e dispersione (16) è
del tipo ad ultrasuoni.

25 p. DE'LONGHI APPLIANCES S.r.l. sl/at

16.10.2009

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

CLAIMS

1. Apparatus to humidify a room, comprising:
- an area containing water (35),
 - a humidifier circuit (12) which passes through
 - 5 and/or laps said area containing water (35),
 - at least a suction member (15), able to take in ambient air and to introduce at least a fraction of said air inside the humidifier circuit (12) upstream of the area containing water (35), and
 - 10 - a water fragmentation member (30, 33) able to form a fine dispersion of drops of water in the area containing water (35), **characterized in that** the humidifier circuit (12) is configured, with respect to the area containing water (35), so that
 - 15 the fraction of air taken in by the suction member (15) meets said fine dispersion of drops of water and transports it toward the exit into the room of the humidifier circuit (12), to form a humidified and nebulized stream, **and in that**, at least
 - 20 downstream of the area containing water (35), associated with the humidifier circuit (12), there are heating means (17, 117), to heat said humidified and nebulized fluid, able to supply to said stream a desired energy input.
 - 25 2. Apparatus as in claim 1, **characterized in that**

said heating means (17, 117) are disposed in proximity to the exit of the humidifier circuit (12), or immediately downstream of said exit.

3. Apparatus as in claim 1 or 2, in which there is
5 also a ventilation circuit (13), associated with said suction member (15), to introduce at least partly heated air into the room, **characterized in that** said heating means comprise at least a resistance (17) disposed at the exit of the
10 ventilation circuit (13), and said exit of the ventilation circuit is positioned in proximity to an exit of the humidifier circuit (12) so as to determine a mixing of the ventilation and humidification streams and a consequent heating of
15 the humidification stream.

4. Apparatus as in any claim hereinbefore, **characterized in that** said heating means comprise at least a resistance (117) directly associated with the humidifier circuit, inside or outside it.

20 5. Apparatus as in claim 3, **characterized in that** the humidifier circuit (12) branches off from an initial segment (23) of the ventilation circuit (13) to convey at least a fraction of the air which forms the ventilation stream toward the area
25 containing water (35) so as to form the

humidification stream.

6. Apparatus as in any claim hereinbefore,
characterized in that it comprises a filter element
(22) of the absolute type disposed at least
5 upstream of the suction member (15) in order to
filter the air sucked from the room before it is
re-introduced into the room.

7. Apparatus as in any claim hereinbefore,
characterized in that it comprises at least a
10 filter element (36) of the anti-lime scale type
disposed at least upstream of the area containing
water (35).

8. Apparatus as in any claim hereinbefore,
characterized in that the fragmentation and
15 dispersion member (16) is of the ultrasound type.

for DE LONGHI APPLIANCES S.r.l.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO CLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

1/2

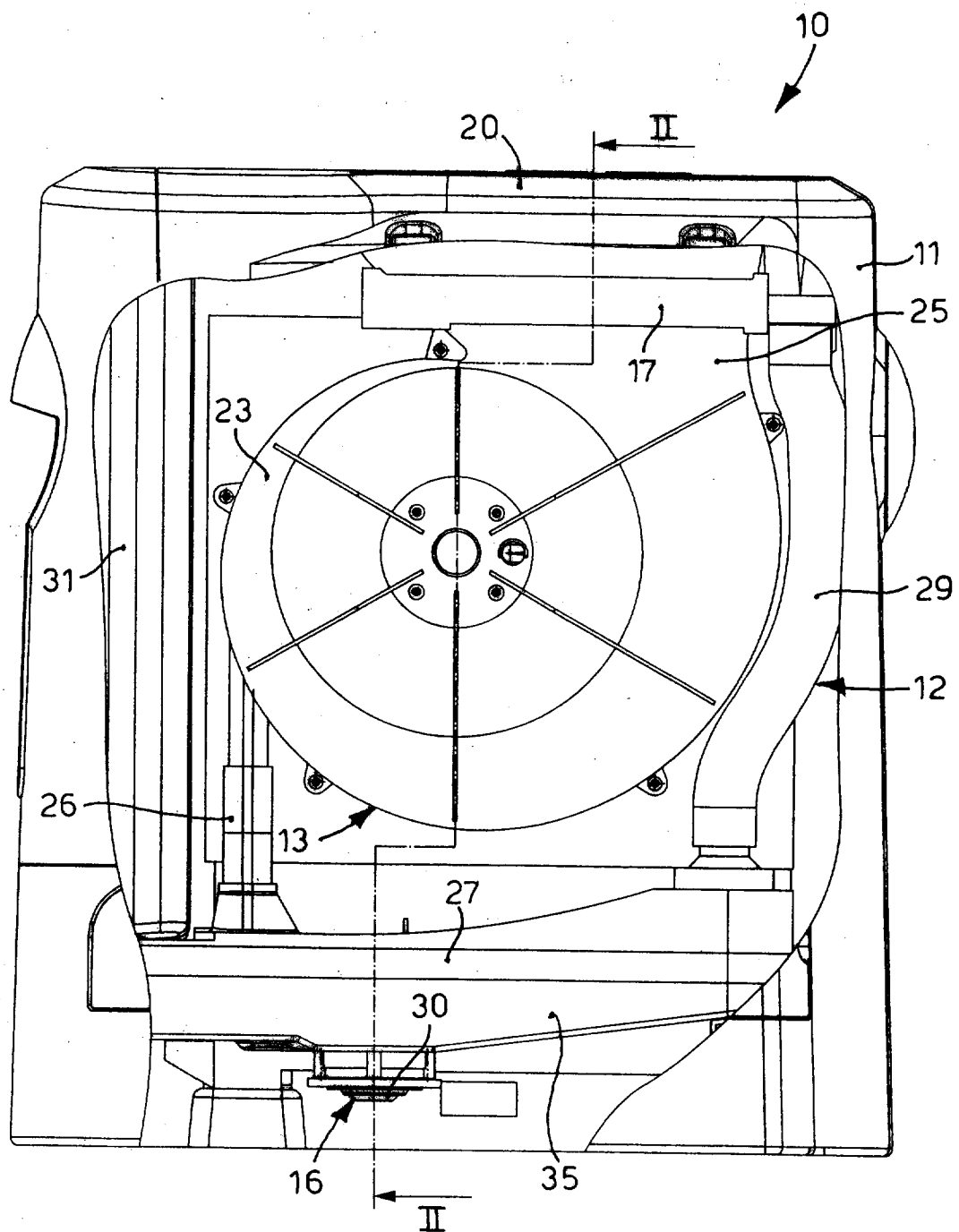


fig. 1

2/2

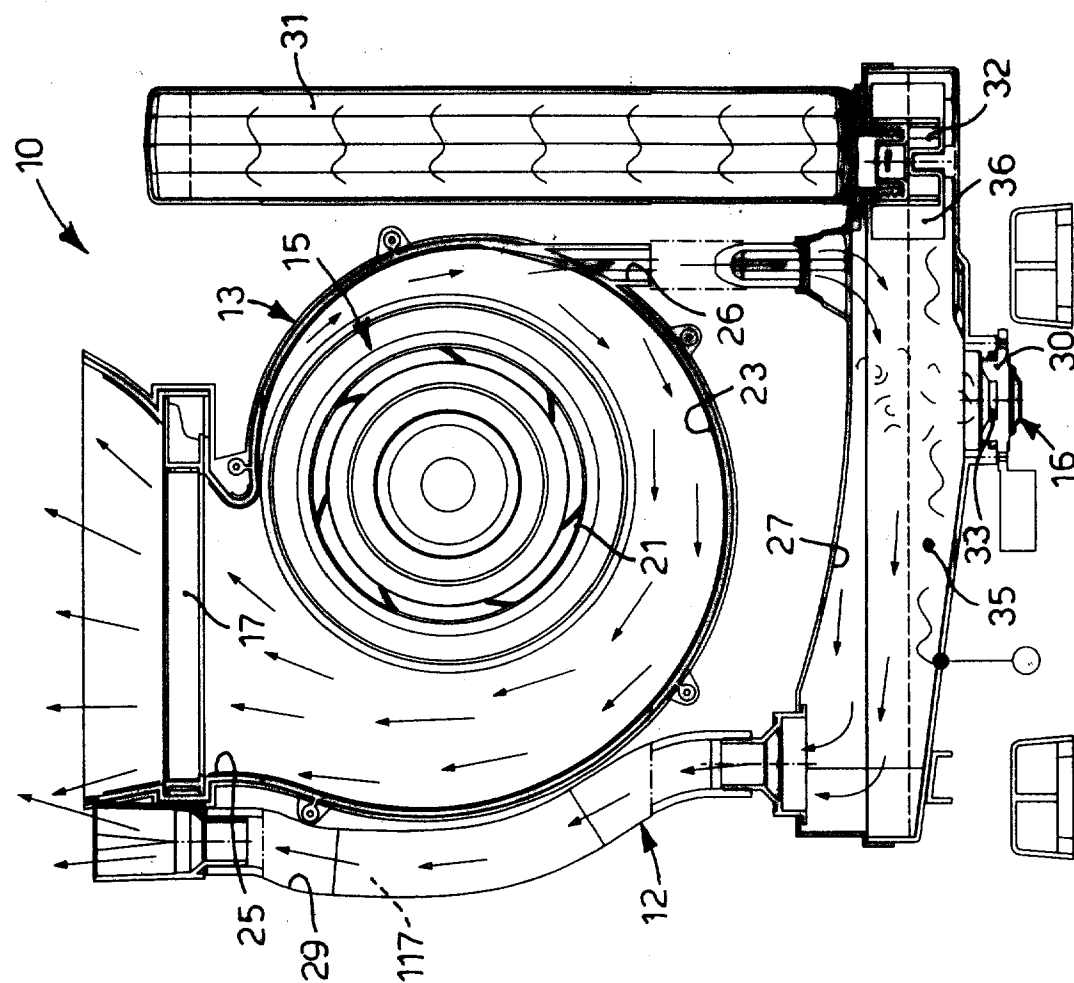


fig. 3

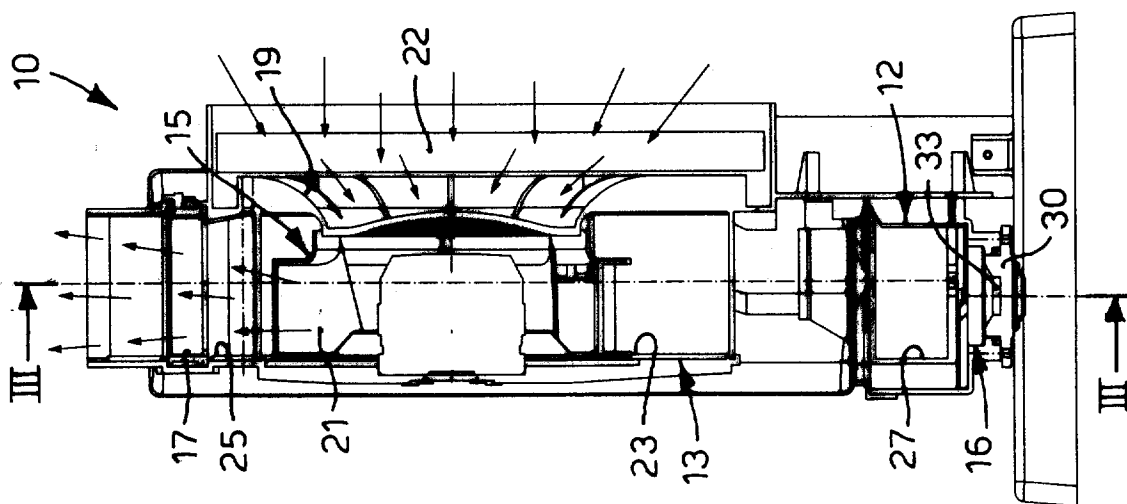


fig. 2