



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102009901715217
Data Deposito	20/03/2009
Data Pubblicazione	20/09/2010

Classifiche IPC

Titolo

MULINO A MARTELLI PER LA FRANTUMAZIONE DI MATERIALE INCOERENTE

Descrizione di Brevetto per Invenzione Industriale avente per titolo:
“MULINO A MARTELLI PER LA FRANTUMAZIONE DI MATERIALE INCOERENTE”.

A nome: **PISANI Giuseppe**, di cittadinanza italiana, residente in 24020 Gandellino (BG).

Inventore designato: **LO STESSO RICHIEDENTE.**

Depositato il: n.

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un mulino a martelli per la frantumazione di materiale incoerente, particolarmente per il settore edile ed agricolo.

I mulini a martelli di tipo noto comprendono una struttura portante che definisce una camera di frantumazione, provvista di una luce di ingresso del materiale da frantumare e di una luce di uscita del materiale frantumato, al cui interno è disposto un rotore provvisto di uno o più martelli di frantumazione del materiale da frantumare.

Le pareti interne della camera di frantumazione sono opportunamente dotate delle cosiddette “corazze”, note al tecnico del settore, che cooperano con i martelli per la frantumazione del materiale in ingresso.

Una prima tipologia di mulini a martelli prevede che il materiale in ingresso nella camera di frantumazione venga frantumato per stritolamento tra i martelli e le corazze. Il materiale viene quindi frantumato per effetto dell'azione di taglio esercitata dai martelli e dalle corazze, che subiscono per contro una rapida azione di usura. In particolare, gli spigoli delle facce dei martelli vengono smussati in breve tempo, perdendo così buona parte

della loro efficacia nel processo di frantumazione.

Questa tipologia di mulini è stata ultimamente sostituita dai cosiddetti mulini ad impatto.

I mulini ad impatto prevedono che buona parte del materiale in ingresso nella camera di frantumazione venga frantumato non per effetto dello stritolamento tra i martelli e le corazze, bensì per effetto dell'impatto del materiale contro la superficie laterale dei martelli stessi.

Affinché ciò avvenga è necessario fare in modo che l'ingresso del materiale nella camera di frantumazione sia sincronizzato con il movimento dei martelli.

Per soddisfare questa esigenza funzionale sono stati concepiti dei mulini a martelli provvisti di un secondo rotore disposto in corrispondenza della luce di ingresso della camera di frantumazione.

Due esempi di mulini a martelli ad impatto sono descritti in WO2002/022269 ed in WO2008105019.

WO2002/022269 descrive un mulino a martelli nel quale il secondo rotore, opportunamente provvisto di pale per il lancio del materiale da frantumare all'interno della camera di frantumazione, è disposto all'interno di una relativa camera sostanzialmente circolare.

Il materiale da frantumare in arrivo da una tramoggia di stoccaggio entra dunque nella camera di alloggiamento del secondo rotore e viene lanciato dalle pale di quest'ultimo contro i martelli disposti all'interno della camera di frantumazione e che ruotano in verso opposto a quello delle pale.

Questo tipo di mulini a martelli non è privo di inconvenienti.

Infatti, accade di frequente che le pale del secondo rotore si impuntino in

corrispondenza della zona di ingresso del materiale in arrivo dalla tramoggia, in quanto una certa quantità di materiale si può accumulare in tale zona ed ostacolare il movimento circolare delle pale.

Inoltre, una certa quantità di materiale viene schiacciata tra le pale e la parete interna della camera che le contiene. Questo comporta uno sfregamento delle pale sul materiale e quindi un'usura delle stesse dovuta all'azione di taglio che esercitano sul materiale stesso.

L'usura delle pale ha come diretta conseguenza un'inefficiente distribuzione del materiale da frantumare all'interno della camera di frantumazione, in quanto una parte di tale materiale riesce a by-passare le pale finendo direttamente nella camera di frantumazione e perdendo così il sincronismo con i martelli.

Ancora, la presenza di materiale tra il profilo delle pale e le pareti interne della relativa camera ostacola la rotazione del secondo rotore, il quale può subire dei danni a causa della resistenza offerta dal materiale da frantumare.

Il mulino a martelli descritto da WO2008105019 è strutturalmente simile a quello descritto in WO2002/022269. La differenza più rilevante consiste nella diversa conformazione della camera di alloggiamento del secondo rotore.

In questo caso, infatti, tale camera non ha conformazione circolare, ma presenta una serie di pareti rettilinee, alcune delle quali sono ad inclinazione regolabile per compensare la progressiva usura delle pale.

Anche il mulino a martelli descritto in WO2008105019 presenta degli inconvenienti.

Infatti, anche in questa tipologia di mulini il materiale da frantumare che arriva dalla tramoggia e si inserisce nella camera di alloggiamento del secondo rotore va ad interporsi tra le pale di quest'ultimo e le pareti della camera, provocando così un'azione di taglio delle pale stesse sul materiale e quindi una rapida usura delle parti sottoposte a sfregamento.

Inoltre, anche in questo caso il materiale che si accumula tra le pale e la parete della camera di contenimento ostacola la rotazione del secondo rotore, il quale viene così sovraccaricato a causa della resistenza offerta dal materiale stesso. Questo inconveniente può inoltre comportare un rallentamento delle pale e quindi lo sfasamento con i martelli di frantumazione, che ha come diretta e ovvia conseguenza una frantumazione inefficiente.

Il compito principale della presente invenzione è quello di escogitare un mulino a martelli che consenta di ridurre sensibilmente, rispetto ai mulini di tipo noto, l'usura degli elementi che lo compongono, in modo tale da garantire una frantumazione efficiente ed al contempo ridurre i costi di manutenzione e di frantumazione.

Uno scopo del presente trovato è quello consentire una precisa sincronizzazione del materiale in ingresso con il movimento dei martelli di frantumazione, in modo tale da ottimizzare l'impatto del materiale in ingresso sui martelli.

Un altro scopo del presente trovato è quello di escogitare un mulino a martelli che consenta di evitare un eccessivo sovraccarico dei mezzi motore.

Altro scopo del presente trovato è quello di escogitare un mulino a martelli

che consenta di superare i menzionati inconvenienti della tecnica nota nell'ambito di una soluzione semplice, razionale, di facile ed efficace impiego e dal costo contenuto.

Gli scopi sopra esposti sono raggiunti dal presente mulino a martelli per la frantumazione di materiale incoerente, comprendente una struttura di supporto definente una camera di frantumazione provvista di almeno una bocca di ingresso del materiale da frantumare, almeno un rotore disposto all'interno di detta camera di frantumazione e provvisto di almeno un martello di frantumazione con superfici laterali atte ad impattare detto materiale da frantumare, caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi di dosaggio dotati di moto alternato per discretizzare il flusso del materiale da frantumare all'interno di detta camera di frantumazione e sincronizzati con detto rotore.

Altre caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno maggiormente evidenti dalla descrizione di una forma di esecuzione preferita, ma non esclusiva, di un mulino a martelli per la frantumazione di materiale incoerente, illustrata a titolo indicativo, ma non limitativo, nelle unite tavole di disegni in cui:

la figura 1 è una vista in sezione del mulino secondo il trovato con l'elemento oscillante in posizione abbassata;

la figura 2 è una vista in sezione del mulino di figura 1 con l'elemento oscillante in posizione sollevata;

la figura 3 è una vista posteriore del mulino di figura 1;

la figura 4 è una vista in sezione lungo il piano di traccia IV – IV di figura 3;

la figura 5 è una vista su scala ingrandita di un particolare di figura 3 con l'elemento oscillante in posizione abbassata;

la figura 6 è una vista su scala ingrandita di un particolare di figura 3 con l'elemento oscillante in posizione sollevata.

Con particolare riferimento a tali figure, si è indicato globalmente con il numero di riferimento 1 un mulino a martelli per la frantumazione di materiale incoerente.

Il mulino 1 comprende una struttura di supporto 2 definente una camera 3 di frantumazione delimitata da pareti corazzate 3a.

La camera 3 è provvista di una bocca di ingresso 4 del materiale da frantumare M e di una bocca di uscita del materiale frantumato, non visibile nelle figure.

All'interno della camera 3 è disposto un rotore 5 che è associato a mezzi motore non rappresentati nelle figure e che è provvisto di martelli 6 di frantumazione le cui superfici laterali 6a sono atte ad impattare il materiale da frantumare M.

Secondo il trovato, il mulino 1 comprende mezzi di dosaggio 7 dotati di moto alternato per discretizzare il flusso del materiale da frantumare M all'interno della camera 3 e sincronizzati con il rotore 5.

La struttura di supporto 2 è associabile ad una tramoggia T di stoccaggio del materiale da frantumare M, la quale può essere separata dalla struttura di supporto stessa o definita di pezzo con essa.

Più particolarmente, la struttura di supporto 2 presenta un'imboccatura 8 associabile alla tramoggia T ed al termine della quale è definita la bocca di ingresso 4.

Opportunamente, i mezzi di dosaggio 7 sono disposti in prossimità della bocca di ingresso 4.

Preferibilmente, i mezzi di dosaggio 7 comprendono almeno un elemento oscillante 9 associato alla struttura di supporto 2.

Nella forma di realizzazione rappresentata nelle figure, l'elemento oscillante 9 è incernierato alla struttura di supporto 2 attorno ad un asse di incernieramento C sostanzialmente orizzontale. Più particolarmente, l'elemento oscillante 9 è incernierato alla struttura di supporto 2 in corrispondenza di una delle pareti che delimitano l'imboccatura 8. L'elemento oscillante 9 occupa quindi solo una porzione della sezione dell'imboccatura 8, in modo tale da intercettare il materiale da frantumare M in ingresso e da consentire il suo invio all'interno della camera 3.

Vantaggiosamente, l'elemento oscillante 9 è mobile alternativamente tra almeno una posizione abbassata, per l'accumulo del materiale da frantumare M a definire una serie di pacchetti P di materiale, ed almeno una posizione sollevata, per l'invio del materiale da frantumare M così impacchettato nella camera 3 di frantumazione.

Più particolarmente, l'elemento oscillante 9 è costituito da almeno una piastra e il suo asse di incernieramento C è definito in corrispondenza della sommità della piastra stessa, la cui estremità opposta è invece libera di ruotare.

Opportunamente, la piastra 9, nella posizione abbassata, è sostanzialmente inclinata lungo una prima direzione di caduta sostanzialmente obliqua e, nella posizione sollevata, è sostanzialmente inclinata lungo una seconda direzione di caduta sostanzialmente obliqua e differente dalla prima

direzione di caduta.

Vantaggiosamente, i mezzi di dosaggio 7 comprendono mezzi di trattenimento almeno parziale del materiale da frantumare M.

Più particolarmente, i mezzi di trattenimento comprendono almeno un elemento di trattenimento 10 del materiale da frantumare M associato solidalmente all'elemento oscillante 9 e disposto trasversalmente ad esso.

L'elemento di trattenimento 10 può essere separato rispetto alla piastra 9 ed associato solidalmente ad essa mediante mezzi di fissaggio meccanico, quali uno o più organi filettati, oppure può essere realizzato di pezzo con la piastra stessa.

I mezzi di dosaggio 7, nella preferita forma di realizzazione rappresentata nelle figure, sono quindi conformati ad L, in modo tale che la piastra 9 e l'elemento di trattenimento 10 ad essa associato ortogonalmente, definiscano una sorta di sede di accumulo, almeno parziale, del materiale da frantumare M atta ad impedire che quest'ultimo possa cadere all'interno della camera 3 di frantumazione sia quando la piastra 9 è in posizione abbassata, che durante il suo spostamento verso la posizione sollevata.

Non si escludono, tuttavia, alternative forme di attuazione della presente invenzione in cui l'elemento di trattenimento 10 non sia presente e la piastra 9 operi ugualmente per discretizzare il flusso del materiale da frantumare M.

Il mulino 1 comprende, poi, mezzi di collegamento 12 in rotazione del rotore 5 all'elemento oscillante 9. I mezzi di collegamento 12 in rotazione sono atti a mantenere il sincronismo tra i movimenti dell'elemento oscillante 9 e quelli dei martelli 6, in modo tale che il materiale da

frantumare M venga inviato all'interno della camera 3 contemporaneamente al passaggio dei martelli stessi, così da ottimizzare il processo di frantumazione.

Vantaggiosamente, i mezzi di collegamento 12 comprendono mezzi a camma atti a trasformare il moto rotatorio continuo del rotore 5 nel moto rotatorio alternato dell'elemento oscillante 9.

Preferibilmente, i mezzi a camma comprendono almeno un elemento eccentrico 13 collegato meccanicamente in rotazione al rotore 5 ed almeno un elemento di connessione 14 dell'elemento eccentrico 13 all'elemento oscillante 9.

Più particolarmente, nella preferita forma di realizzazione rappresentata nelle figure, l'elemento eccentrico 13 ha conformazione sostanzialmente circolare ed è mobile in rotazione attorno ad un asse di rotazione A disassato rispetto al centro B dell'elemento eccentrico stesso.

L'elemento di connessione 14 presenta una sede di alloggiamento 15 dell'elemento eccentrico 13 ed è collegato solidalmente in rotazione all'elemento oscillante 9 dalla parte opposta rispetto alla sede di alloggiamento 15.

L'elemento di connessione 14 è quindi incernierato attorno al medesimo asse di incernieramento C dell'elemento oscillante 9 e il movimento dell'elemento eccentrico 13 all'interno della sede di alloggiamento 15 attorno al proprio asse di rotazione A provoca l'oscillazione dell'elemento di connessione stesso attorno al relativo asse di incernieramento C.

Preferibilmente, i mezzi di collegamento 12 in rotazione comprendono almeno una cinghia 16 di trasmissione del moto che collega in rotazione il

rotore 5 all'elemento eccentrico 13.

Più particolarmente, la cinghia 16 collega un primo albero 17 associato solidalmente al rotore 5 ad un secondo albero 18 associato solidalmente all'elemento eccentrico 13 e girevole attorno al medesimo asse di rotazione A.

L'elemento di connessione 14 è a sua volta calettato su un terzo albero 19 associato solidalmente in rotazione all'elemento oscillante 9.

L'elemento di connessione 14 è dunque solidale alla piastra 9 e ruota con essa.

Opportunamente, i mezzi di collegamento 12 comprendono mezzi di tensionamento 20 della cinghia 16. Più particolarmente, come visibile in figura 3, i mezzi di tensionamento 20 sono costituiti da un rullo interposto tra il rotore 5 e l'elemento eccentrico 13 e disassato rispetto alla linea immaginaria di congiunzione degli assi di rotazione del rotore 5 e dell'elemento eccentrico 13.

Il funzionamento del presente trovato è il seguente.

Il materiale da frantumare M in arrivo dalla tramoggia T entra nella struttura di supporto 2 attraverso l'imboccatura 8.

Più particolarmente, il materiale da frantumare M scorre lungo una parete dell'imboccatura 8 fino ad arrivare in corrispondenza dei mezzi di dosaggio 7, opportunamente posizionati a monte della bocca di ingresso 4 rispetto al percorso di inserimento del materiale da frantumare M.

L'elemento oscillante 9 è inizialmente disposto in posizione abbassata, per cui il materiale da frantumare M in arrivo si accumula su di esso, anche per effetto dell'elemento di trattenimento 10 (figura 1).

L'elemento oscillante 9 inizia poi a spostarsi verso la posizione sollevata per effetto dei mezzi di collegamento 12 in rotazione.

Più particolarmente, la cinghia 16 trasferisce la rotazione del rotore 5 al secondo albero 18 collegato all'elemento eccentrico 13.

L'elemento eccentrico 13 ruota attorno all'asse di rotazione A all'interno della sede di alloggiamento 15 definita nell'elemento di connessione 14.

La rotazione dell'elemento eccentrico 13 provoca l'oscillazione dell'elemento di connessione 14 attorno al proprio asse di incernieramento C, che corrisponde a quello dell'elemento oscillante 9.

L'elemento di connessione 14 trasferisce quindi il suo moto rotatorio all'elemento oscillante 9 per mezzo del terzo albero 19.

Quando l'elemento oscillante 9 raggiunge la posizione sollevata (figura 2), il materiale da frantumare M accumulato su di esso viene inviato all'interno della camera 3 di frantumazione per effetto dell'impulso esercitato su di esso dall'elemento oscillante 9.

Il materiale da frantumare M che si stacca dalla piastra 9 sottoforma di pacchetti P, infatti, compie una traiettoria sostanzialmente parabolica in modo tale che ogni pacchetto P venga colpito dalla superficie laterale 6a di uno dei martelli 6, i quali si muovono in sincronia con l'elemento oscillante 9.

Più precisamente, l'azionamento della piastra 9 ed il conseguente invio dei pacchetti P di materiale da frantumare M all'interno della camera 3 avviene in modo tale che i pacchetti P giungano davanti ai martelli 6 ogni volta che questi passano per consentirne l'impatto.

Il materiale da frantumare M subisce così una prima frantumazione, dovuta

all'impatto con i martelli 6, ed una seconda frantumazione dovuta all'impatto contro le pareti corazzate 3a della camera 3 di frantumazione.

Si è in pratica constatato come l'invenzione descritta raggiunga gli scopi proposti e in particolare si sottolinea il fatto che consente di evitare, durante l'introduzione del materiale da frantumare M all'interno della camera di frantumazione, lo strisciamento reciproco del materiale stesso con i mezzi di dosaggio. Ciò consente di ridurre sensibilmente l'usura degli elementi che costituiscono i mezzi di dosaggio, riducendo di conseguenza anche gli interventi di manutenzione e quindi i costi complessivi di frantumazione.

Inoltre, il mulino secondo il trovato eliminando la possibilità che si accumuli del materiale tra i mezzi di dosaggio e le pareti della struttura di supporto che li contiene, elimina la possibilità che l'invio del materiale all'interno della camera di frantumazione sia sfasato rispetto al movimento dei martelli di frantumazione, ottimizzando così l'azione dei martelli stessi. La frantumazione che avviene nei mulini secondo il trovato risulta quindi più efficiente rispetto a quella dei mulini ad impatto di tipo noto.

Ancora, i mulini secondo il trovato evitano eccessivi e pericolosi sovraccarichi dei mezzi motore che comandano i mezzi di dosaggio, riducendo anche in questo caso il rischio di rotture ed i relativi costi di riparazione o sostituzione.

Il trovato così concepito è suscettibile di numerose modifiche e varianti tutte rientranti nell'ambito del concetto inventivo.

A tale proposito si sottolinea, ad esempio, che nella forma di attuazione illustrata nelle figure i mezzi di dosaggio consistono in una piastra oscillante. Sono possibili, tuttavia, alternative soluzioni realizzative in cui

la piastra non è dotata di moto oscillatorio ma, ad esempio, di moto traslatorio rettilineo alternato.

RIVENDICAZIONI

- 1) Mulino (1) a martelli per la frantumazione di materiale incoerente, comprendente una struttura di supporto (2) definente una camera (3) di frantumazione provvista di almeno una bocca di ingresso (4) del materiale da frantumare (M), almeno un rotore (5) disposto all'interno di detta camera (3) di frantumazione e provvisto di almeno un martello (6) di frantumazione con superfici laterali (6a) atte ad impattare detto materiale da frantumare (M), caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi di dosaggio (7) dotati di moto alternato per discretizzare il flusso del materiale da frantumare (M) all'interno di detta camera (3) di frantumazione e sincronizzati con detto rotore (5).
- 2) Mulino (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di dosaggio sono atti ad orientare la traiettoria del materiale da frantumare (M) in modo da intersecare la zona di passaggio di detto martello (6).
- 3) Mulino (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di dosaggio (7) sono disposti in prossimità di detta bocca di ingresso (4).
- 4) Mulino (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di dosaggio (7) comprendono almeno un elemento oscillante (9) associato a detta struttura di supporto (2).
- 5) Mulino (1) secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detto elemento oscillante (9) è incernierato a detta struttura di supporto (2) attorno ad un asse di incernieramento (C) sostanzialmente orizzontale.

6) Mulino (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto elemento oscillante (9) è mobile alternativamente tra una posizione abbassata, per l'accumulo del materiale da frantumare (M), ed una posizione sollevata, per l'invio del materiale da frantumare (M) in detta camera (3) di frantumazione.

7) Mulino (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto elemento oscillante (9) comprende almeno una piastra che in detta posizione abbassata è sostanzialmente inclinata lungo una prima direzione di caduta sostanzialmente obliqua e che in detta posizione sollevata è sostanzialmente inclinata lungo una seconda direzione di caduta sostanzialmente obliqua.

8) Mulino (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che l'asse di incernieramento (C) di detto elemento oscillante (9) è disposto sostanzialmente in corrispondenza della sommità di detta piastra.

9) Mulino (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di dosaggio (7) comprendono mezzi di trattenimento almeno parziale del materiale da frantumare (M).

10) Mulino (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di trattenimento comprendono almeno un elemento di trattenimento (10) del materiale da frantumare (M) associato solidalmente a detto elemento oscillante (9) e disposto trasversalmente ad esso.

11) Mulino (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi di collegamento (12) in

rotazione di detto rotore (5) a detto elemento oscillante (9).

12) Mulino (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di collegamento (12) in rotazione comprendono mezzi a camma atti a trasformare il moto rotatorio continuo di detto rotore (5) nel moto rotatorio alternato di detto elemento oscillante (9).

13) Mulino (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti mezzi a camma comprendono almeno un elemento eccentrico (13) collegato meccanicamente in rotazione a detto rotore (5) ed almeno un elemento di connessione (14) di detto elemento eccentrico (13) a detto elemento oscillante (9).

14) Mulino (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto elemento di connessione (14) comprende una sede di alloggiamento (15) di detto elemento eccentrico (13) ed è collegato solidalmente in rotazione a detto elemento oscillante (9).

15) Mulino (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di collegamento (12) in rotazione comprendono almeno una cinghia (16) di trasmissione del moto che collega in rotazione detto rotore (5) a detto elemento eccentrico (13).

16) Mulino (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta cinghia (16) collega un primo albero (17) associato solidalmente a detto rotore (5) con un secondo albero (18) associato solidalmente a detto elemento eccentrico (13) e che detto elemento di connessione (14) è connesso ad un terzo albero (19) associato solidalmente a detto elemento oscillante (9).

Mulino (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi di tensionamento (20) di detta cinghia (16).

Modena, 20 marzo 2009

Per incarico

Ing. Marco Brunacci

Fig. 1 1/5

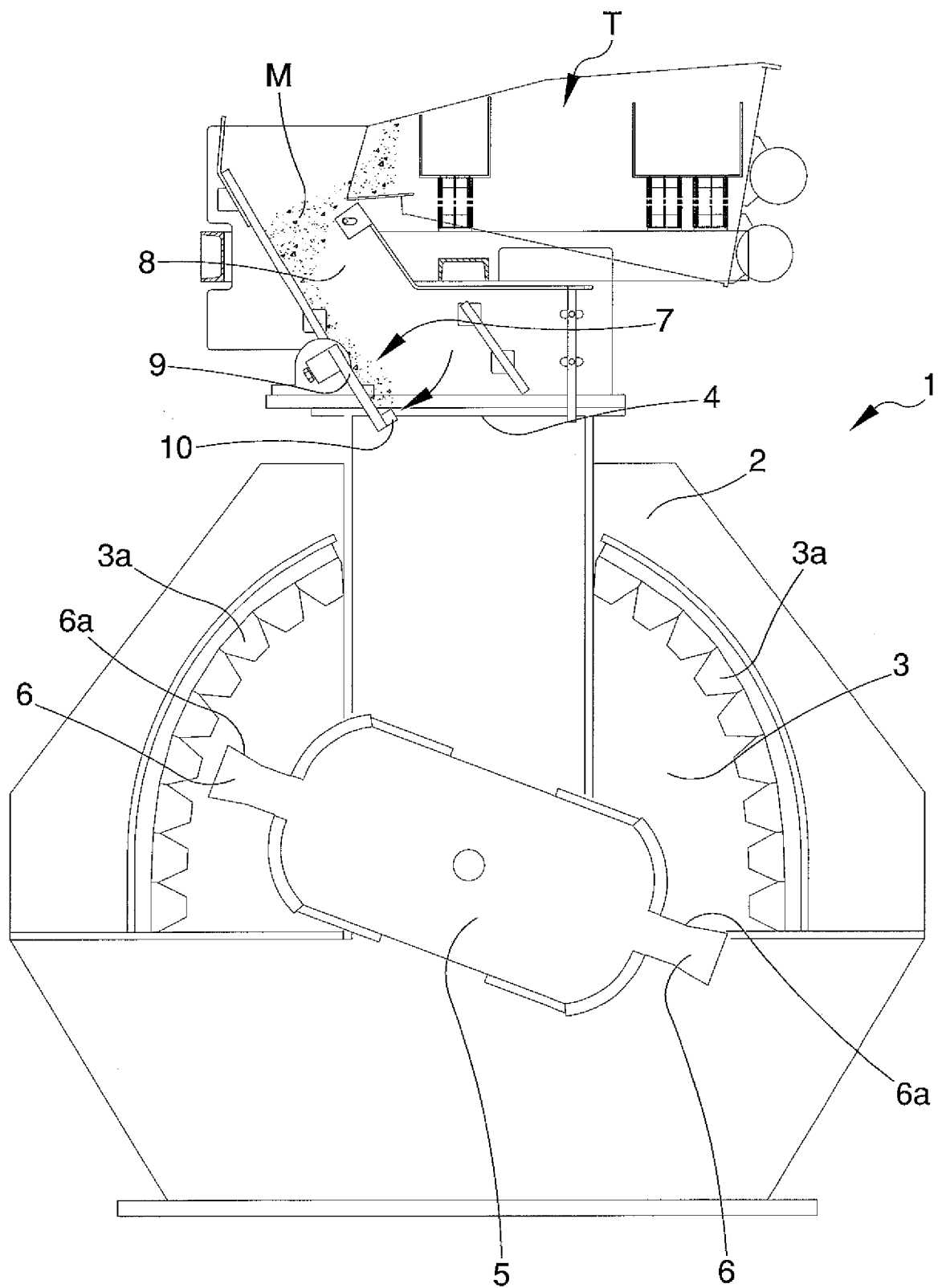
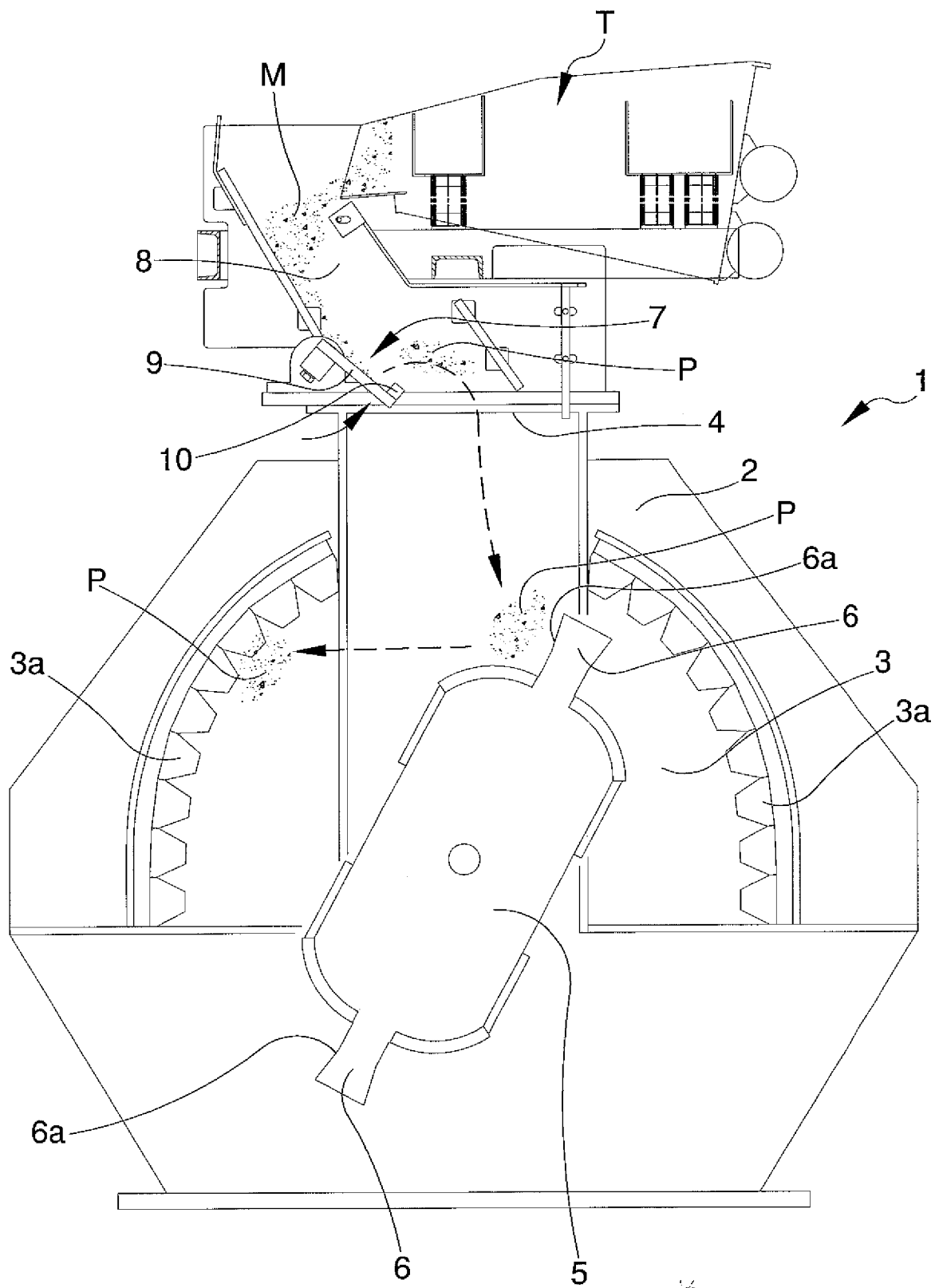


Fig. 2



A.P.T.A. Srl
Via Giardini n. 625
41100 MODENA
Tel. 059.357305 - 059.2929757
Fax 059.359847

Fig. 3

3/5

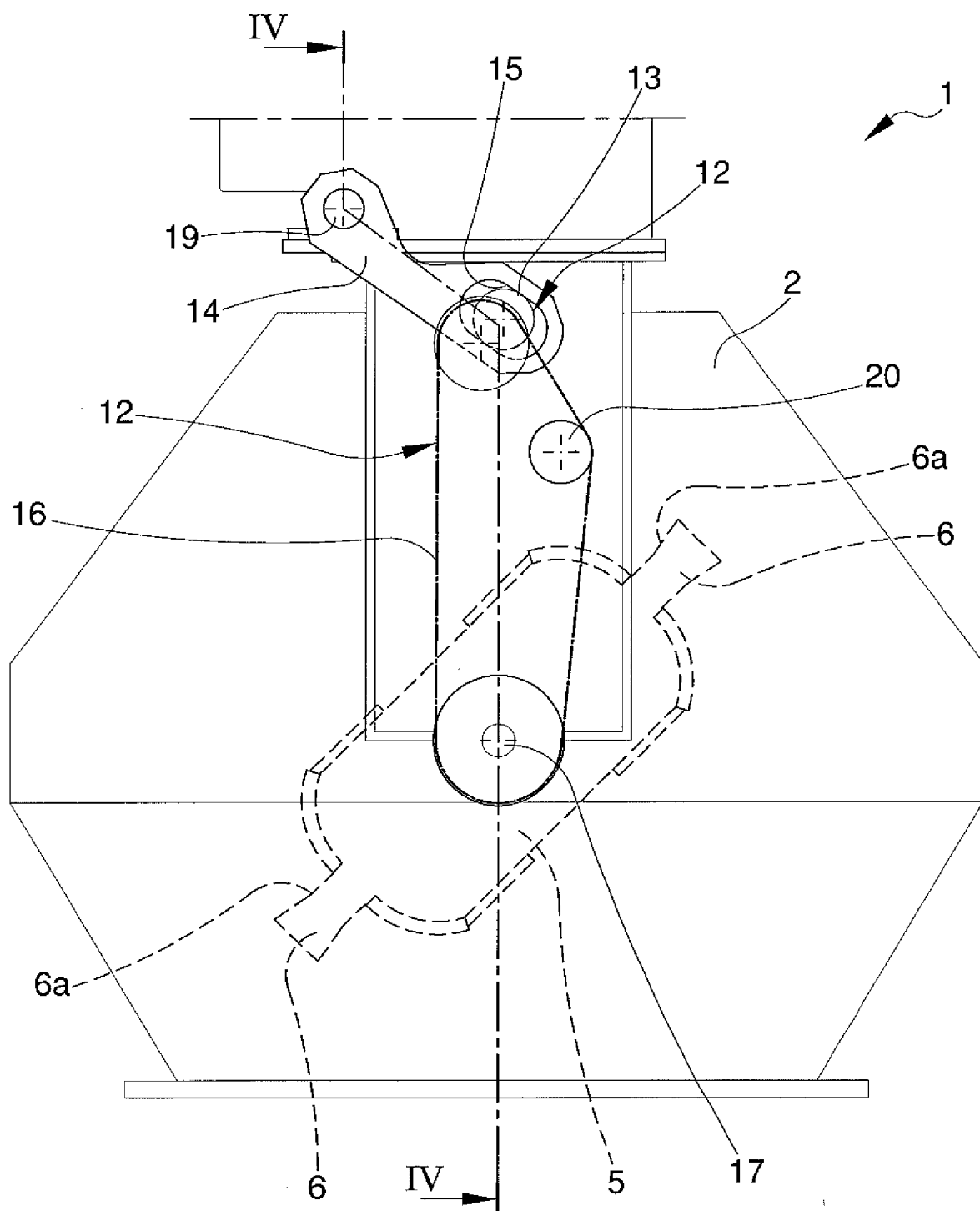


Fig. 4

4/5

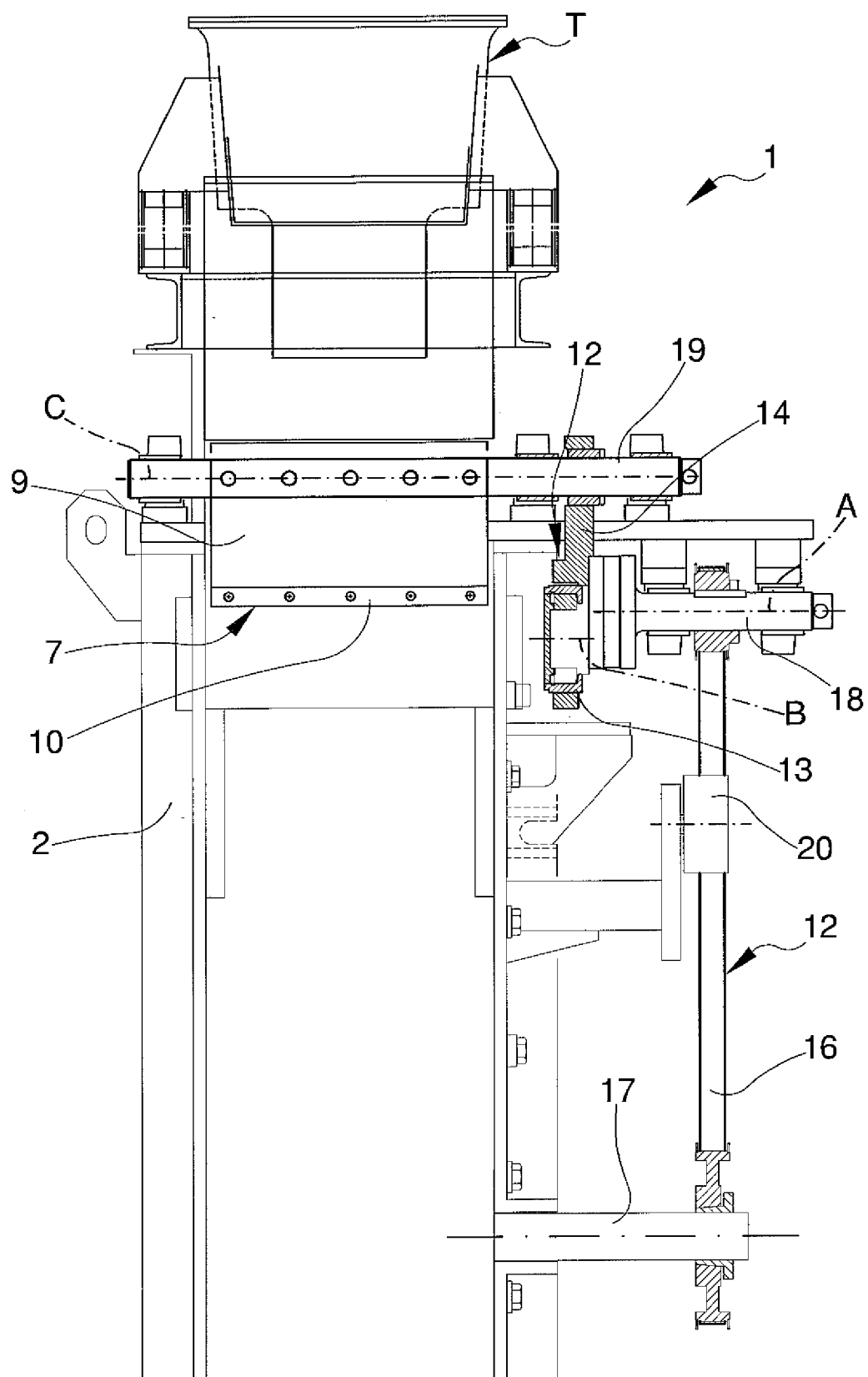


Fig. 5

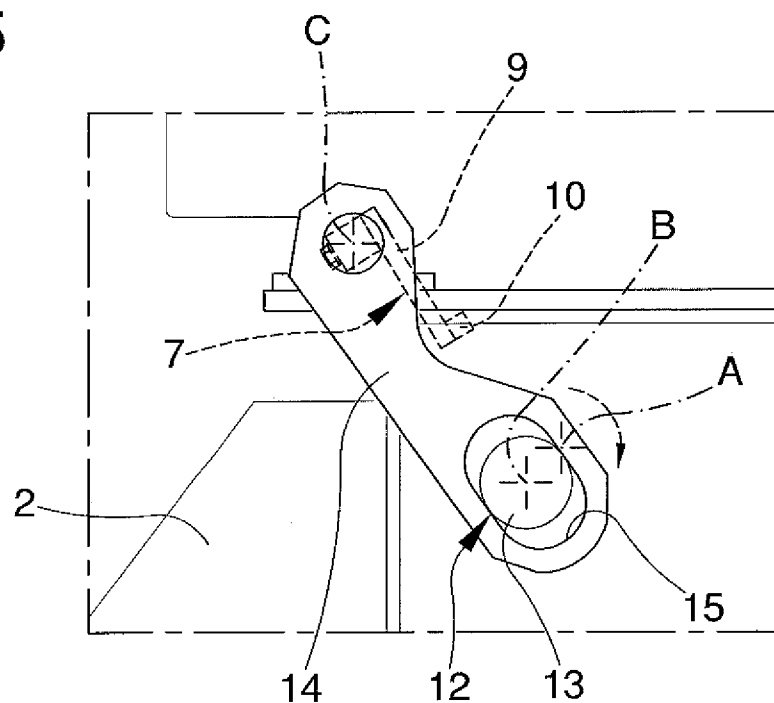


Fig. 6

