



Ministero delle Imprese e del Made in Italy
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHE

UIBM

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	101989900090843
Data Deposito	22/11/1989
Data Pubblicazione	22/05/1991

Priorità	P3839621.1
Nazione Priorità	DE
Data Deposito Priorità	

Classifiche IPC

Titolo

ESTRUSORE CILINDRICO PLANETARIO

1154/89/V

STUDIO BREVETTI JAUMANN
di Jaumann P. & L. s.n.c.
MILANO - P.zza Castello n. 7

Descrizione dell'invenzione avente per titolo:

"Estrusore cilindrico planetario"

della ditta Battenfeld Extrusionstechnik GmbH

con sede a Bad Oeynhausen (Rep. Fed. di Germania)

depositata il

22 NOV. 1989

22476A/89

RIASSUNTO

Viene proposto un estrusore cilindrico planetario con un cilindro 34, che sul suo contorno presenta spire 36 formate da vani interdentali 40 e denti 38, che presenta inoltre una vite principale 18, la quale è disposta concentrica con il cilindro 34 e sul suo contorno esterno è provvista di spire 20 formate da vani interdentali 24 e denti 22, e che è dotato infine di viti planetarie 26, che sul loro contorno esterno sono rispettivamente provviste di spire 28 formate da vani interdentali 32 e denti 30, laddove le spire 28 di ciascuna vite planetaria 26 ingranano da una parte con le spire 20 della vite principale 17 e dall'altra con le spire 36 del cilindro 34.

Per questo estrusore cilindrico planetario è essenziale il fatto che, avendo realizzato in un solo pezzo continuo per tutta la lunghezza del rispettivo sistema cilindrico planetario il cilindro, la vite principale 18 e le viti planetarie 26, la geometria dei vani interdentali e la geometria dei denti delle spire reciprocamente ingrananti 20/28 e 28/36 variano nella direzione dalla zona di ingresso alla zona di scarico del sistema, e nell'ambito del rispettivo

sistema cilindrico planetario sono delimitati differenti giuochi fra le rispettive opposte superfici di ingranamento delle spire 20/28 e 28/36 (fig. 2).

DESCRIZIONE

L'invenzione concerne un estrusore cilindrico planetario con un cilindro, che sul suo contorno interno presenta spire formate da vani interdentali e denti, con una vite principale, la quale è disposta concentrica con il cilindro e sul suo contorno esterno è provvista di spire formate da vani interdentali e denti, nonché con almeno una vite planetaria, che sul suo contorno esterno è rispettivamente provvista di spire formate da vani interdentali e denti, laddove le spire di ciascuna vite planetaria ingranano da una parte con le spire della vite principale e dall'altra con le spire del cilindro.

Siffatti estrusori cilindrici planetari sono già noti dalle pubblicazioni brevettuali DE-OS 25 21 774 e DE-OS 27 02 390 per la preparazione e l'estrusione di materie artificiali termoplastiche.

Nell'estrusore cilindrico planetario secondo la DE-OS 25 21 774, per l'adattamento a differenti condizioni di lavorazione della materia artificiale, la sezione cilindrica planetaria, cioè il cilindro, la vite principale e le vite planetarie si compongono di più unità costruttive disposte consecutivamente in direzione assiale. In questo modo, non solo la lunghezza dell'estrusore cilindrico planetario può venire

progettata; entro certi limiti, secondo criteri tecnici dettati dal procedimento e dalla fabbricazione, ma nell'ambito di ogni singola unità costruttiva si possono anche dimensionare diversamente gli angoli di spira delle viti planetarie, della vite principale e del cilindro, nonché il loro volume nelle spire.

Anche secondo la DE-OS 27 02 390 è previsto che gli elementi funzionali della sezione cilindrica planetaria siano rispettivamente formati con un allineamento di singoli tronchi longitudinali. Per migliorare il processo di plastificazione e miscelazione della materia artificiale, questi tronchi longitudinali possono presentare differenti spire e precisamente in modo tale che ai loro vani interdentali e ai loro denti nei singoli tronchi longitudinali sono assegnati diversi profili con moduli o passi fra di loro differenti, per esempio in modo tale che i loro moduli o passi diminuiscono da un tronco all'altro nella direzione di trasporto.

Nell'ambito nelle singole unità costruttive ovvero dei singoli tronchi, i profili dei vani interdentali e dei denti, nonché i loro moduli o passi e il volume nelle spire sono però costanti.

Estrusori cilindrici planetari di questo noto tipo non hanno soltanto una conformazione dispendiosa per quanto riguarda la fabbricazione e il montaggio. Essi hanno anche l'inconveniente che il flusso del materiale viene sensibilmente

disturbato nelle zone di raccordo fra i tronchi longitudinali immediatamente adiacenti degli elementi funzionali cooperanti o che fra unità costruttive consecutive occorre installare speciali zone di raccordo, che migliorino il passaggio del materiale da un'unità costruttiva all'altra.

L'invenzione persegue lo scopo di realizzare un estrusore cilindrico planetario del genere in questione, in cui tutti gli elementi funzionali del sistema cilindrico planetario, cioè il cilindro, la vite principale e le viti planetarie, progettati con una struttura semplice, garantiscano che, da una parte, la materia artificiale ancora molto viscosa all'ingresso possa venire preparata delicatamente, ma d'altra parte nello scarico venga impedita un'eccessiva sollecitazione a scorrimento di questa materia artificiale e in tal modo venga ridotta l'usura degli elementi funzionali cooperanti.

Detto problema viene risolto in conformità all'invenzione - secondo il criterio della rivendicazione 1 - fondamentalmente per il fatto che, realizzando il cilindro, la vite principale e le viti planetarie in un solo pezzo continuo per tutta la lunghezza del rispettivo sistema cilindrico planetario, le geometrie dei vani interdentali e dei denti delle spire reciprocamente ingrananti variano nella direzione dalla zona di ingresso alla zona di scarico del sistema, nonché per il fatto che nell'ambito del rispettivo sistema cilindrico planetario sono delimitati differenti giuochi fra le rispettive

opposte superfici di ingranamento delle spire. --

Con questa realizzazione di un estrusore cilindrico planetario secondo l'invenzione, la conformazione degli elementi funzionali del sistema cilindrico planetario, cioè del cilindro, della vite principale e delle viti planetarie, può venire adattata a differenti requisiti, senza che possa avvenire un turbamento del flusso di matmeria artificiale nel rispettivo volume libero nelle spire.

E' risultato particolarmente conveniente che in conformità all'invenzione - secondo la rivendicazione 2 - le variazioni delle geometrie dei vani interdentali e dei denti sulle spire ovvero le fessure fra le spire siano maggiori nella zona di ingresso del sistema cilindrico planetario rispetto a quelle nella zona di scarico del sistema. Se ad esempio il giuoco sui fianchi e sul fondo fra le spire è reso largo nella zona di ingresso e stretto nella zona di scarico, all'ingresso si ottiene una preparazione delicata del materiale ancora molto viscoso, mentre le strette fessure nella zona di scarico impediscono un'eccessiva sollecitazione a scorrimento del materiale e garantiscono perciò poca usura.

L'invenzione prevede - secondo la rivendicazione 3 - che le geometrie dei vani interdentali e dei denti delle spire varino con continuità dalla zona di ingresso alla zona di scarico del sistema cilindrico planetario, conseguendo un buon adattamento al diverso grado di plastificazione della

materia artificiale.

D'altra parte - secondo la rivendicazione 4 - rientra anche nell'ambito dell'invenzione il fatto che le geometrie dei vani interdentali e dei denti delle spire varino eventualmente in aggiunta - gradualmente o in tronchi longitudinali successivi - dalla zona di ingresso - alla zona di scarico del sistema cilindrico planetario.

In conformità all'invenzione - secondo la rivendicazione 5 - viene proposto che varino il raggio di fondo nei vani interdentali e, o - il diametro di troncatura dei denti. In conformità ad un'altra soluzione inventiva - secondo la rivendicazione 6 - è però anche possibile che vari il giuoco sui fianchi fra i denti. Infine - secondo la rivendicazione 7 - l'invenzione prevede anche che vari il profilo dei fianchi dei denti.

E' risultato opportuno che - secondo la rivendicazione 8 - il cilindro, la vite principale e le viti planetarie siano realizzati in un solo pezzo continuo per tutta la lunghezza del rispettivo sistema cilindrico planetario.

Naturalmente le realizzazioni indicate nelle rivendicazioni 5 fino a 7 possono anche venire adottate contemporaneamente in varie combinazioni.

Esempi di realizzazione dell'oggetto dell'invenzione sono rappresentati nel disegno. In particolare:

la figura 1 mostra, con una sezione longitu-

dinale schematicamente semplificata, un estrusore cilindrico planetario coassialmente ad un estrusore monocleare e in accoppiamento motore con esso,

la figura 2 mostra, in scala ingrandita, la zona parziale dell'estrusore cilindrico planetario contrassegnata con II nella fig. 1, con spire rappresentate esageratamente, per maggiore chiarezza, nel cilindro, in una vite planetaria e nella vite principale.

La figura 3 mostra una rappresentazione, corrispondente alla fig. 2, di una forma di realizzazione di un estrusore cilindrico planetario leggermente modificata,

la figura 4 mostra in dettaglio, in scala ingrandita, il reciproco ingranamento fra vani interdentali e denti delle spire del cilindro e di una vite planetaria, o di una vite planetaria e della vite principale, in una prima forma di realizzazione,

la figura 5 mostra una rappresentazione, corrispondente alla fig. 4, di una forma di realizzazione modificata delle spire cooperanti e

la figura 6 mostra un'altra possibilità di realizzazione delle spire ingrananti di un cilindro e di una vite planetaria, o di una vite planetaria e della vite principale.

Nella fig. 1 del disegno è rappresentato un estrusore per plastificare e omogeneizzare una materia artificiale termoplastica, il quale è formato da un estrusore di riempi-

mento monococleare 12 e da un estrusore cilindrico planetario coassiale adiacente all'estremità di scarico dell'estrusore di riempimento. L'albero cocleare 16 dell'estrusore di riempimento monococleare 12 e la vite principale 18 dell'estrusore cilindrico planetario 14 vengono messi in rotazione da un unico dispositivo motore - non rappresentato -, che è flangiato all'estremità destra dell'estrusore di riempimento monocleare.

Nel contorno della vite principale 18 dell'estrusore cilindrico planetario 14, per tutta la lunghezza sono ricavate spire 20, il cui profilo è determinato rispettivamente dai denti 22 e vani interdentali 24, come si può desumere dalla fig. 2 del disegno.

Sul contorno della vite principale 18 sono uniformemente distribuite più viti planetarie 26, ciascuna delle quali presenta a sua volta sul suo contorno esterno spire 28, il cui profilo è determinato da denti 30 e vani interdentali 32.

Le spire 28 di tutte le viti planetarie 26 ingranano con le spire 20 della vite principale 18 e precisamente in modo tale che i loro denti 30 penetrano nei vani interdentali 24 e, viceversa, i denti 22 delle spire 20 penetrano nei vani interdentali 32 delle spire 28.

Tutte le viti planetarie 26 sono circondate da un cilindro 34, che è concentrico alla vite principale 18 e nel cui contorno interno sono formate spire 36, il cui profi-

lo è determinato da denti 38 e vani interdentali 40, come si può desumere dalla fig. 2. Con le spire 36 del cilindro 34 ingranano le spire 28 di tutte le viti planetarie 26 e precisamente in modo tale che i loro denti 30 penetrano nei vani interdentali 40 delle spire 36 e, viceversa, i denti 38 delle spire 36 penetrano nei vani interdentali 32 delle spire 28.

Un'importante caratteristica costruttiva dell'estrusore cilindrico planetario 14 consiste anzitutto nel fatto che non solo il suo cilindro 34, ma anche la vite principale 18 e tutte le viti planetarie 26 sono realizzati in un solo pezzo continuo per tutta la lunghezza del sistema cilindrico planetario.

Un'altra caratteristica importante dell'estrusore cilindrico planetario 14 si basa sul fatto che le geometrie dei vani interdentali e le geometrie dei denti delle spire reciprocamente ingrananti 20/28, nonché 28/36 sono variate nella loro conformazione nella direzione dall'estremità di ingresso dell'estrusore cilindrico planetario 14 verso l'estremità di scarico di questo estrusore.

In particolare, la variazione delle geometrie dei vani interdentali e delle geometrie dei denti delle spire 20, 28 e 36 consiste nel fatto che lungo l'estrusore cilindrico planetario 14 sono delimitati differenti giuochi fra le opposte superfici di ingranamento delle spire 20/28 e 28/36, come si può desumere dalla rappresentazione della fig. 2 del dise-

gno, esagerata per maggiore chiarezza.

Si è particolarmente affermata una forma di realizzazione, in cui le variazioni delle geometrie dei vani interdentali e delle geometrie dei denti sulle spire 20, 28, 36 nell'ambito dell'estremità di ingresso dell'estrusore cilindrico planetario 14 sono maggiori di quelle nella zona di scarico di questo estrusore. In questo modo si ottiene che il volume libero nelle spire disponibile per accogliere la materia artificiale fra le spire reciprocamente ingrananti 20/28 e 28/36 risulta sensibilmente maggiore nella zona di ingresso, cioè dove c'è materia artificiale ancora molto viscosa, rispetto a quello nella zona di scarico, dove si trova materia artificiale fluida, poco viscosa.

Nella zona di grande volume fra le spire ingrananti 20/28 e 28/36 avviene un trattamento delicato della materia artificiale molto viscosa, mentre le fessure fra le spire 20/28, nonché 28/36, che si restringono verso la zona di scarico, impediscono un'eccessiva sollecitazione a scorrimento della materia artificiale, provocandone ugualmente una buona omogeneizzazione. Contemporaneamente, con le fessure che si restringe nella direzione di trasporto della materia artificiale termoplastica, si ottiene una diminuzione dell'usura sulle spire reciprocamente ingrananti.

Mentre nella fig. 2 del disegno è rappresentato un estrusore cilindrico planetario 14, in cui le geometrie

dei vani interdentali e dei denti delle spire 20/28 e 28/36 variano con continuità dalla zona di ingresso verso la zona di scarico del sistema planetario, cioè sono previste in modo tale che il volume fra le spire si riduce progressivamente, nella fig. 3 sono rappresentate geometrie dei vani interdentali e dei denti, per esempio delle spire 28/36 del cilindro 34 e di viti planetarie 26, che variano a gradini, cioè in successivi tronchi longitudinali, dalla zona di ingresso verso la zona di scarico del sistema planetario. Così; lungo il tronco longitudinale 42 è prevista una geometria dei vani interdentali e dei denti delle spire 28/36 che presenta un grande volume, almeno approssimativamente costante, fra le spire. Lungo il tronco longitudinale 44 la geometria dei vani interdentali e dei denti delle spire 28/36 varia invece con continuità, fino a raggiungere un minore volume fra le spire, e infine lungo il tronco longitudinale 46 viene conservato almeno approssimativamente costante il minimo volume fra le spire del tronco longitudinale 44.

La geometria dei vani interdentali delle spire 20, 28, 36 può venire influenzata variando per esempio il raggio di fondo nei vani interdentali 24, 32, 40. Anche scegliendo diversamente il diametro di troncatura per i denti 22, 30, 38, oltre alla geometria dei denti si può variare anche la geometria dei vani interdentali.

Un'altra possibilità per influire sul volume

fra le spire ingrananti 20/28 e 28/36 consiste nel fatto che si sceglie diversamente il giuoco sui fianchi fra i denti 22/30 e 30/38, cioè si varia corrispondentemente la larghezza dei vani interdentali 24, 32, 40.

Infine si può però anche variare il profilo dei fianchi dei denti 22, 30, 38 per influire in questo modo sul volume fra le spire ingrananti 20/28 e 28/36.

Le spire 20, 28, 36, costituite rispettivamente da denti 22, 30, 38 e vani interdentali 24, 32, 40, possono venire formate in modo particolarmente conveniente mediante rettifica di profili ad alta velocità, se gli utensili di rettifica vengono progettati e comandati nel loro movimento in modo tale che dopo un'unica passata di rettifica in ogni punto del contorno del cilindro 34, delle viti planetarie 26 e della vite principale 18 risultano formate le desiderate geometrie dei vani interdentali e dei denti.

Nelle figg. 4 fino a 6 del disegno sono rappresentati vari esempi di geometrie dei vani interdentali e dei denti di spire reciprocamente ingrananti. In particolare, considerando la vite principale 18 e una vite planetaria 26, la fig. 4 mostra una forma di realizzazione delle spire 20 e 28, in cui nei vani interdentali 24 e 32 vengono delimitati volumi fra le spire relativamente piccoli dai cooperanti denti 22 e 30. I vani interdentali 32 delle spire 28 della vite planetaria 26 sono delimitati da raggi di fondo 48 relativamente grandi.

Nella fig. 4 con due linee a tratto e punto 50 è anche accennato che con una variazione del profilo dei fianchi, per esempio sui denti 30, si possono variare le condizioni di ingranamento fra le spire 20 e 38 in modo da ottenere altri volumi fra le spire.

Nella fig. 5 è mostrato che i volumi nei vani interdentali 24 delle spire 20 possono anche venire influenzati variando il diametro di troncatura 52 dei denti 30 sulle spire 28 delle viti planetarie 26.

Nella fig. 6 è infine illustrato che anche ingrandendo o rimpicciolendo il giuoco sui fianchi, per esempio fra i denti 22 della vite principale 18 ed i denti 30 delle viti planetarie 26, si può influenzare il volume disponibile per la materia artificiale nei vani interdentali 24 e 32 delle spire 20 e 28.

Tutti questi provvedimenti per influire sul volume fra le spire ed anche eventuali variazioni degli angoli di spira sono realizzabili con la rettifica ad alta velocità. Con un dispendio tecnico relativamente modico si possono dunque realizzare i provvedimenti proposti secondo l'invenzione per costruire estrusori cilindrici planetari 14.

RIVENDICAZIONI

1.- Estrusore cilindrico planetario (14) con un cilindro (34), che sul suo contorno interno presenta spire (36) formate da vani interdentali (40) e denti (38), con una vite principale

Nella fig. 4 con due linee a tratto e punto 50 è anche accennato che con una variazione del profilo dei fianchi, per esempio sui denti 30, si possono variare le condizioni di ingranamento fra le spire 20 e 38 in modo da ottenere altri volumi fra le spire.

Nella fig. 5 è mostrato che i volumi nei vani interdentali 24 delle spire 20 possono anche venire influenzati variando il diametro di troncatura 52 dei denti 30 sulle spire 28 delle viti planetarie 26.

Nella fig. 6 è infine illustrato che anche ingrandendo o rimpicciolendo il giuoco sui fianchi, per esempio fra i denti 22 della vite principale 18 ed i denti 30 delle viti planetarie 26, si può influenzare il volume disponibile per la materia artificiale nei vani interdentali 24 e 32 delle spire 20 e 28.

Tutti questi provvedimenti per influire sul volume fra le spire ed anche eventuali variazioni degli angoli di spira sono realizzabili con la rettifica ad alta velocità. Con un dispendio tecnico relativamente modico si possono dunque realizzare i provvedimenti proposti secondo l'invenzione per costruire estrusori cilindrici planetari 14.

RIVENDICAZIONI

1.- Estrusore cilindrico planetario (14) con un cilindro (34), che sul suo contorno interno presenta spire (36) formate da vani interdentali (40) e denti (38), con una vite principale

(18), la quale è disposta concentrica con il cilindro (34) e sul suo contorno esterno è provvista di spire (20) formate da vani interdentali (24) e denti (22), nonché con almeno una vite planetaria (26) ma preferibilmente una pluralità di viti planetarie (26), ciascuna delle quali è provvista sul suo contorno esterno di spire (28) formate da vani interdentali (32) e denti (30), laddove le spire (28) di ciascuna vite planetaria (26) ingranano da una parte con le spire (20) della vite principale (18) e dall'altra con le spire (36) del cilindro (34), caratterizzato dal fatto che

la geometria dei vani interdentali e la geometria dei denti delle spire reciprocamente ingrananti (20/28 e 28/36) variano nella direzione dalla zona di ingresso verso la zona di scarico dell'estrusore

e nell'ambito del rispettivo sistema cilindrico planetario sono delimitati differenti giuochi fra le rispettive opposte superfici di ingranamento delle spire (20/28 e 28/36).

2.- Estrusore cilindrico planetario secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che le variazioni delle geometrie dei vani interdentali e delle geometrie dei denti sulle spire (20, 28, 36) sono maggiori nella zona di ingresso del sistema cilindrico planetario rispetto a quelle nella zona di scarico del sistema (figg. 2 e 3).

3.- Estrusore cilindrico planetario secondo una delle riven-

dicazioni 1 e 2, caratterizzato dal fatto che le geometrie dei vani interdentali e le geometrie dei denti delle spire (20, 28, 36) variano con continuità dalla zona di ingresso verso la zona di scarico del sistema cilindrico planetario (fig. 2).

4.- Estrusore cilindrico planetario secondo una delle rivendicazioni 1 e 2, caratterizzato dal fatto che le geometrie dei vani interdentali e le geometrie dei denti delle spire (20, 28, 36) variano a gradini o in tronchi longitudinali successivi (42, 44, 46) dalla zona di ingresso verso la zona di scarico del sistema cilindrico planetario (fig. 3).

5.- Estrusore cilindrico planetario secondo una delle rivendicazioni da 1 a 4, caratterizzato dal fatto che il raggio di fondo (48) nei vani interdentali (per esempio 32) e, o il diametro di troncatura (52) dei denti (per esempio 30) sono variabili (figg. 4 e 5).

6.- Estrusore cilindrico planetario secondo una delle rivendicazioni da 1 a 5, caratterizzato dal fatto che il giuoco sui fianchi fra i denti (per esempio 22 e 30) è variabile (50; figg. 4 e 5).

7.- Estrusore cilindrico planetario secondo una delle rivendicazioni da 1 a 6, caratterizzato dal fatto che il profilo dei fianchi dei denti (per esempio 22 e 30) è variabile (fig. 6).

8.- Estrusore cilindrico planetario secondo una delle rivendicazioni da 1 a 7, caratterizzato dal fatto che il cilindro

(34), la vite principale (18) e le viti planetarie (26) sono
realizzati in un solo pezzo continuo per tutta la lunghezza
del rispettivo sistema cilindrico planetario.

Il Mandatario (Paolo Jaumann)

dello **STUDIO BREVETTI JAUMANN**

di Jaumann P. & C. s.r.l.

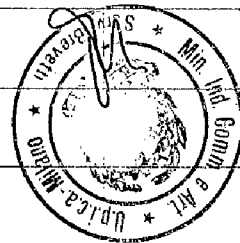
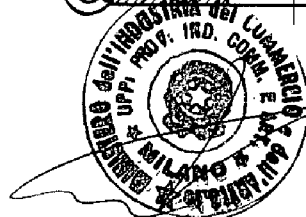
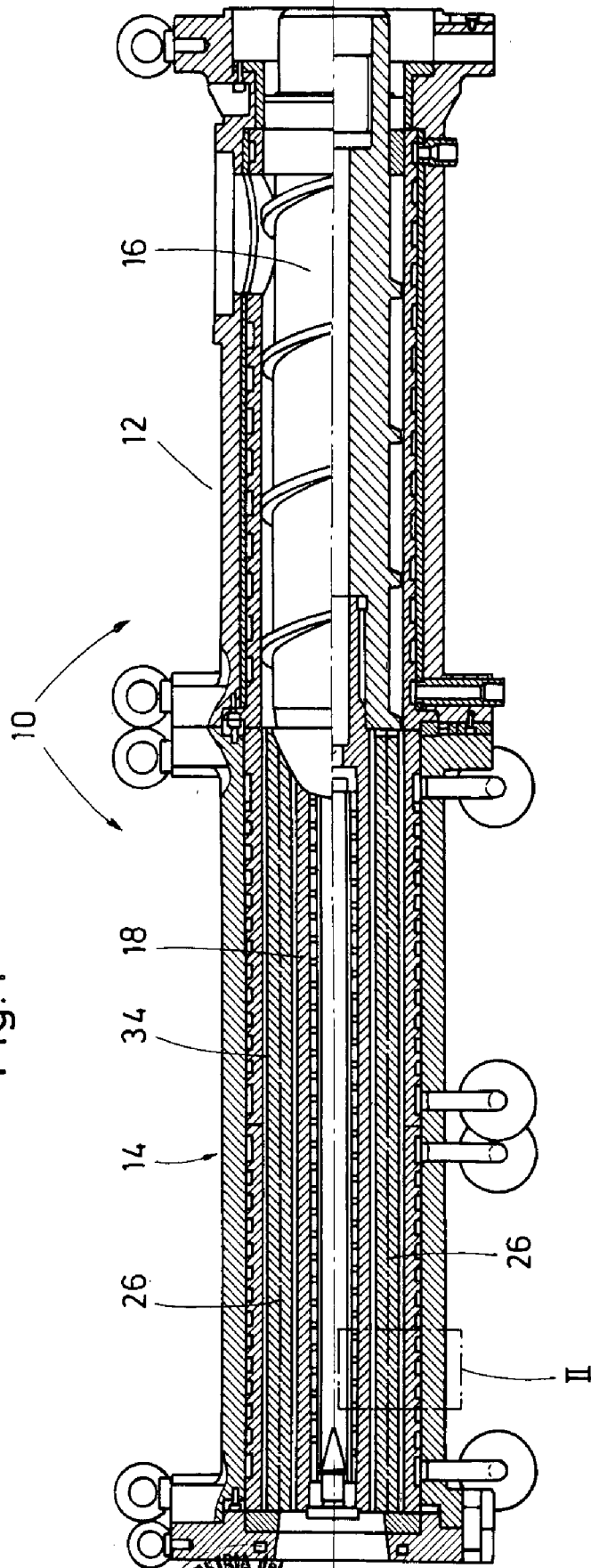


Fig. 1



STUDIO BREVETTI JAUMANN
di Jaumann P. & L. s.n.c.

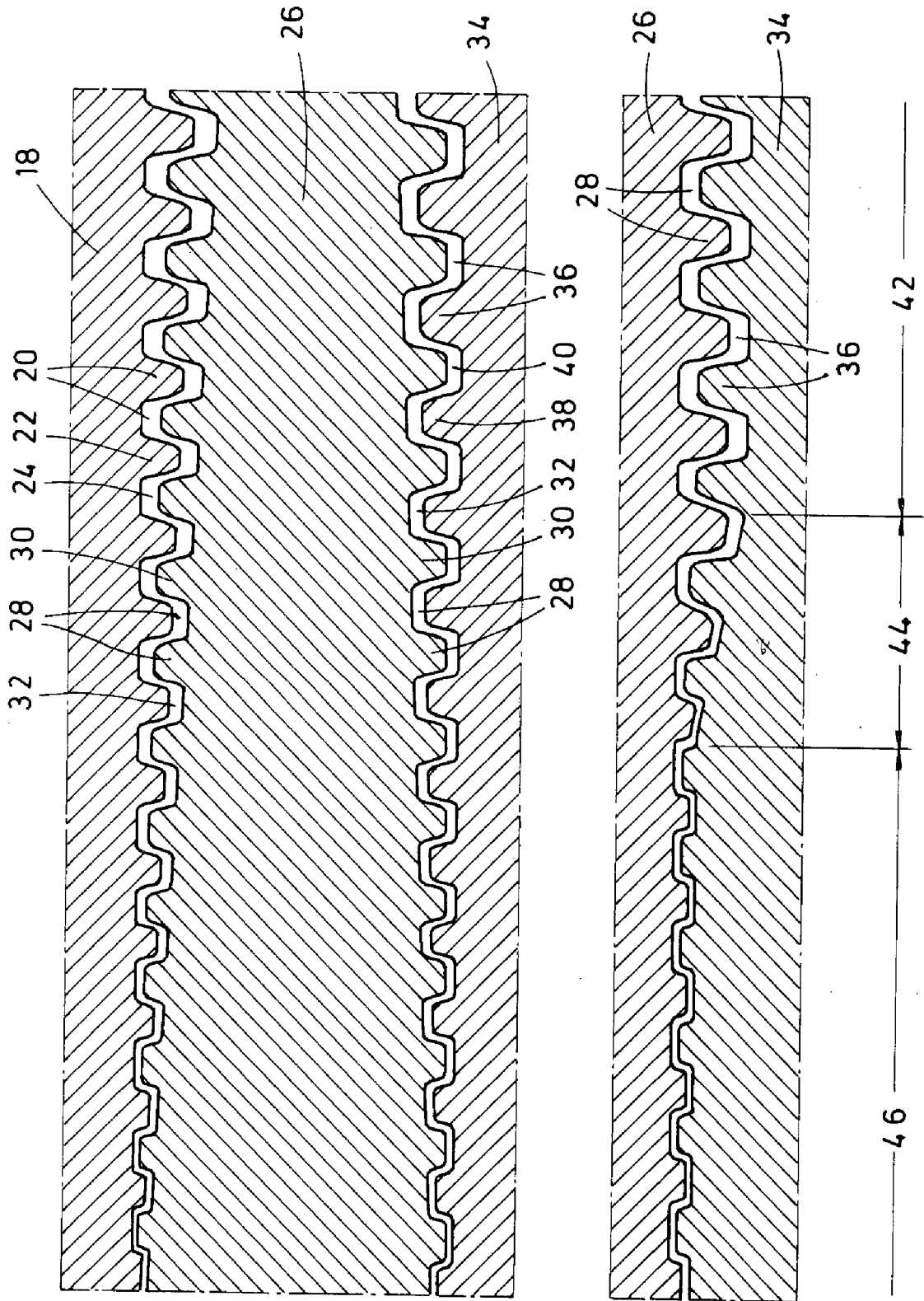


Fig. 2

Fig. 3



STUDIO BREVETTI JAUMANN
di Jaumann P. & C. s.n.c.

Fig. 4

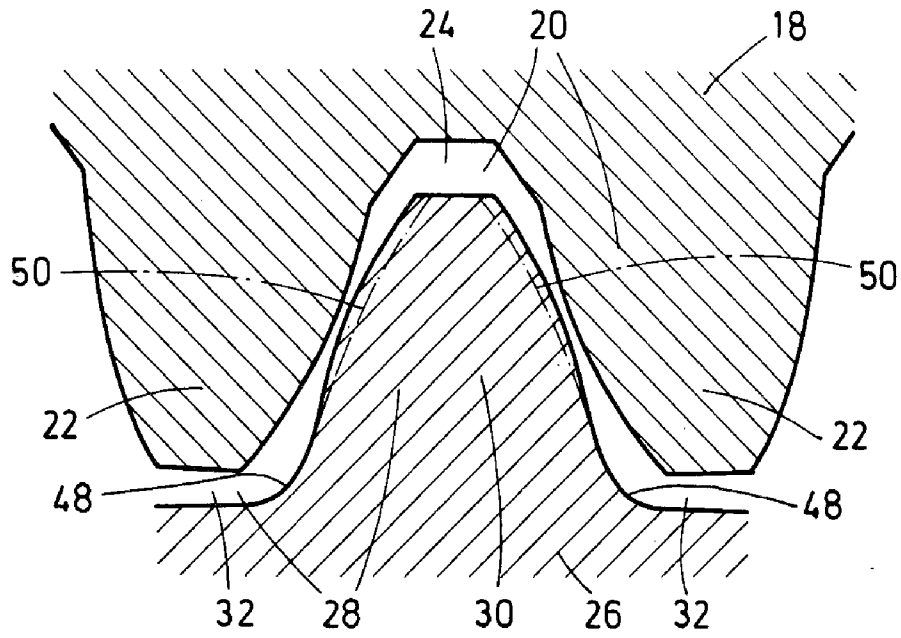


Fig. 5

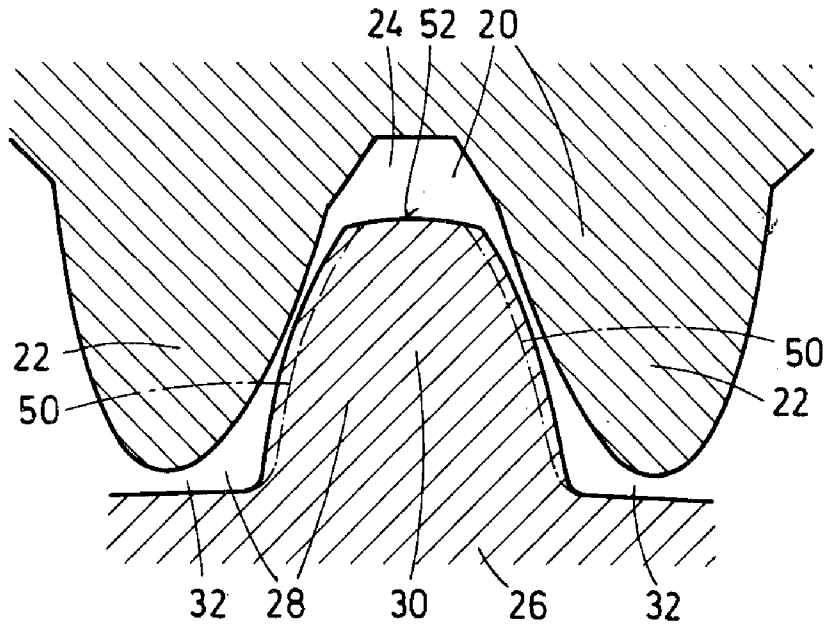
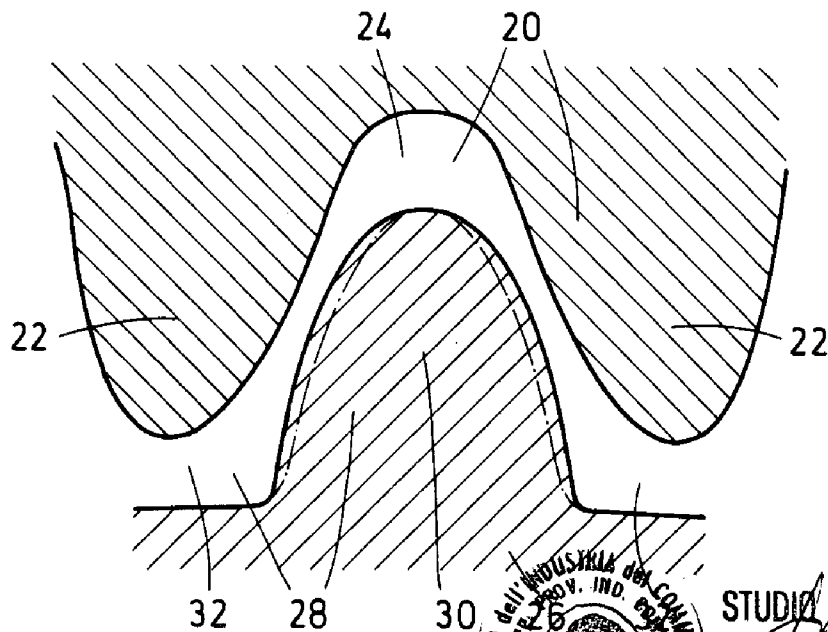


Fig. 6



STUDIO BREVETTI JAUMANN
di Jaumann P. & C. s.p.a.