



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101996900491062
Data Deposito	17/01/1996
Data Pubblicazione	17/04/1996

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	B		

Titolo

MOTORE A CREMAGLIERA

**DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE INDUSTRIALE DAL TITOLO: "MOTORE A
CREMAGLIERA" DI FUSCO PASQUALE, DI CITTADINANZA ITALIANA,**

DOMICILIATO A TORINO IN VIA GUIDO RENI N. 89

DEPOSITATO IL

17 9 1933

TO 16000020

TESTO DELLA DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

Si tratta nella specie di un motore a tre tempi, due dei quali, compressione e scoppio, avvengono mentre lo stantuffo va dal p.m.s. al p.m.i. ed il terzo, quello dello scarico, nella fase di ritorno al p.m.s.. Nella pratica, lo scappamento ha inizio prima che lo stantuffo raggiunga il p.m.i..

Funzionando ad aria precompressa, l'accensione della miscela avviene dopo che lo stantuffo ha percorso un piccolo tratto, come appare dal disegno, vincendo la contropinta esercitata sul controstantuffo dall'aria compressa contenuta nella bomboletta di esercizio e sull'asta motrice dalle resistenze aggiuntive. E' l'intensità della contropinta a determinare il grado di compressione a cui lavora il motore che può essere, in un impianto fisso quale ad esempio un generatore di energia elettrica a metano, anche abbastanza elevato.

Strutturalmente semplice e con un numero di cicli al minuto molto basso, viene presentato bicilindrico nel disegno, anche se si tratta di due motori perfettamente indipendenti, capaci però di lavorare in coppia e con cadenza costante, se si ha l'accortezza di sincronizzarli operando sul circuito elettrico che comanda l'apertura della valvola di carico (basta mettere un interruttore in più, di consenso, legato al funzionamento dell'altro). E' un motore di potenza, atteso che la lunghezza del braccio di manovella, non vincolato alla corsa del pistone, può essere variamente rapportato alla sezione dello stantuffo. Il numero di giri del volano è in funzione dell'intensità e frequenza delle spinte che vengono impresse, nella frazione di

Pasquale Fusco

secondo, dalla frizione ciclica nelle fasi attive del motore.

Dato che il motore a cremagliera è costituito sostanzialmente da due strutture portanti cui sono connessi i rispettivi organi (e precisamente: il cilindro in cui viene operata la trasformazione dell'energia termica in energia meccanica ed il monoblocco in cui viene trasformato il moto rettilineo alternato in moto rotatorio alternato prima che continuo), per motivi di praticità la descrizione delle parti meccaniche a cui si accompagna, per una migliore comprensione, la spiegazione sul funzionamento viene divisa in due sezioni: quella del cilindro ed organi connessi e quella del monoblocco che supporta la frizione ciclica e relativi organi.

E' il caso di precisare che si è cercato di proiettare la realtà tridimensionale il più fedelmente possibile su una superficie piana e che i disegni non sono attuati nel rispetto delle proporzioni. Una sezione a parte, intitolata "Impianto elettrico", viene dedicata ai circuiti ed ai dispositivi ad aria compressa elettrocomandati che attuano, controllano e regolano il funzionamento del motore.

1^ SEZIONE - Dotato di alettatura per il raffreddamento a ventilazione forzata e di due flange forate da serrare, imbullonate, alla testata ed al monoblocco, il cilindro alesato è destinato a contenere lo stantuffo ed il controstantuffo distanziati tra loro dall'asta motrice che, coassiale e solidale con essi, si protende oltre il cilindro attraverso il foro ricavato su questo e sul monoblocco. Il cilindro, disposto orizzontalmente, presenta nella parte superiore: a) Il forellino di sfiato; b) Il foro di collegamento alla bomboletta di esercizio; nella parte inferiore: c) Il foro di collegamento al cilindretto coppa-olio; alle due estremità: d) Il foro da chiudere con la testata; e) Il foro che collega al monoblocco; contiene: f) con l'asta motrice, lo stantuffo ed il controstantuffo.

a) Il forellino di sfiato (1) è ricavato in posizione molto arretrata rispetto allo

Requal
Fues

stantuffo (2) si dà da poter essere mai raggiunto da questo durante il funzionamento del motore ed in posizione prossimale al p.m.s. del controstantuffo (3). Attraverso il forellino, il quale è collegato con un tubicino al bocchettone dell'olio, sfatano sia i vapori dell'olio contenuto nello spazio che separa i due stantuffi, destinato alla lubrificazione del cilindro, sia quella impercettibile quantità di aria che supera la barriera dei segmenti elastici di cui è dotato lo stantuffo.

b) Il foro collegato alla bomboletta di esercizio (4) si trova all'estremità opposta rispetto alla camera di scoppio (5) in posizione tale da essere mai superato nella fase attiva del motore dalla guarnizione OR del controstantuffo, per l'ovvia ragione di evitare che l'aria compressa proveniente dalla bomboletta di esercizio passi nello spazio compreso tra i due stantuffi.

c) Il foro di collegamento al cilindretto coppa-olio (6), il quale consente il passaggio dell'olio da questo al cilindro e viceversa, è posto in corrispondenza del forellino dello sfianto in posizione tale da venire anch'esso mai raggiunto, durante il funzionamento del motore, dai due stantuffi. Dato che la lubrificazione del motore è assicurata dalla presenza di olio nello spazio compreso tra lo stantuffo ed il suo antagonista che è il controstantuffo, per cui i medesimi sono a bagno nella parte inferiore fino al livello dell'asta motrice (7), onde evitare che ad auto parcheggiata passi - sia pure in minima parte - dell'olio attraverso i segmenti elastici e raggiunga la camera di scoppio, un particolare accorgimento tecnico consente di avere la presenza dell'olio nel cilindro soltanto ad auto in circolazione.

Uno stantuffo (8) spinto all'interno del cilindretto coppa-olio ora in un senso dall'aria compressa controllata da elettrovalvola (EV/1) ed ora nell'altro da una molla antagonista (9), opera rispettivamente l'ingresso e l'uscita dell'olio dal cilindro, in diretto collegamento con la chiusura di un paio di circuiti elettrici legati

fine
Perpaul

all'inserimento e rotazione, indi al disinserimento della chiave (s) dal cruscotto.

Tale risultato è assicurato attraverso una piastrina quadrangolare (10) munita di foro circolare, la quale è libera di scorrere in due scanalature orizzontali ricavate su un supporto (11) anch'esso quadrangolare ed è spinta ora in un senso da una molla (12) che la fa avanzare di quel tanto che possa bloccare lo stantuffo coppa-olio nel suo p.m.s. durante l'impiego del motore, ed ora in senso contrario da un pistoncino pneumatico (PP/1) azionato da una sua elettrovalvola (EV/2) che, facendola arretrare in posizione di concentricità con la ghiera (13) avvitata sull'asta dello stantuffo, lascia libertà di azione alla molla (9) dello stantuffo stesso che, richiamato, fa scendere l'olio nel cilindretto coppa-olio. Due sporgenze circolari presenti sul supporto della piastrina determinano l'ampiezza dell'escursione di questa, provocandone l'arresto nel suo punto esatto. Sul supporto della piastrina sono montati, oltre alla molla ed al pistoncino pneumatico di cui si è testè detto, ai due lati di quest'ultimo due microswitch a pulsante, di cui uno (MS/1) è inserito in serie nel circuito che comanda l'elettrovalvola che fa entrare ed uscire l'aria compressa dal cilindretto coppa-olio e l'altro (MS/2), pure in serie, nel circuito che regola l'apertura e la chiusura della valvola di carico.

Nell'impiego del motore questi due microswitch a pulsante (MS/1 ed MS/2), inseriti in serie ognuno nel proprio circuito elettrico, entrano in azione contemporaneamente, per effetto dello spostamento della piastrina, soltanto due volte, all'inizio ed alla fine, stabilendo: per l'uno il non-contatto, per disattivare l'elettrovalvola e far sì che questa - dopo aver fatto salire l'olio nel cilindro - faccia uscire l'aria compressa dal cilindretto coppa-olio all'attivazione del motore, ed il contatto al momento della disattivazione; per l'altro, al contrario, il contatto all'attivazione del motore con la chiusura del circuito della valvola di carico ed il

Raffaele D'Amico

non-contatto al momento della disattivazione (che coincide con l'estrazione della chiave dal cruscotto).

Il cilindretto coppa-olio, oltre ad avere - in corrispondenza del foro che collega al cilindro - un foro nella parte inferiore munito di tappo magnetico per la sostituzione dell'olio, possiede nella parte laterale un altro foro, a cui è imbullonato un tubo con gomito (14) munito di bocchettone con tappo ad asticina per l'immissione e la misurazione del livello dell'olio. Un tubicino (15), presente all'interno del tubo che collega al cilindro e che sporge nel cilindro, fuoriesce dal cilindretto coppa-olio e realizza insieme ad altro tubicino (15) della stessa sezione, attraverso una pompa ed un radiatore, il circuito di raffreddamento olio che nel contempo trascina verso il tappo magnetico microparticelle metalliche eventualmente presenti nel fluido.

d) La testata (16) che chiude la camera di scoppio, leggermente concava al suo interno, presenta da un lato, in basso, una infossatura circolare che va a formare, col dischetto del pistoncino della valvola di carico, uno stretto corridoio circolare ove ha inizio, con la deviazione del flusso, la turbolenza necessaria alla più intima mescolanza del combustibile con il comburente che, a differenza degli altri motori a combustione interna (diesel escluso), avviene nella camera di scoppio. Una seconda infossatura circolare destinata alla valvola di scarico è presente sempre in basso, all'altro lato della stessa.

Sulla testata sono montate: d1) la valvola di carico aria compressa, e su questa una elettrovalvola e relativo pistoncino pneumatico; d2) la valvola di carico metano; d3) l'acceleratore; d4) la valvola di scarico, e su questa un microswitch; d5) due candele.

d1) La valvola di carico aria compressa è sostanzialmente una doppia valvola ed è costituita dallo stadio di base che funziona automaticamente, sormontato da un

Luca

Polpato

secondo stadio semiautomatico formato da due pezzi. Lo stadio di base è formato da un cilindretto (17) munito di alettatura per il raffreddamento con ventilazione forzata, alesato al suo interno, che viene da un lato fissato alla testata. Esso è aperto alle due estremità, ove presenta due battute circolari normali al proprio asse, delle quali però quella dalla parte opposta alla camera di scoppio è allargata a formare una flangia forata, da accoppiare con bulloni ad un secondo cilindretto anch'esso alesato al suo interno e coassiale, ricavato nel primo pezzo che fa parte del secondo stadio semiautomatico. Il pistoncino (18), che si muove nel cilindretto e che apre automaticamente la valvola per effetto della spinta combinata di una molla e dell'aria compressa e la chiude al momento dell'accensione per effetto della maggior pressione dei gas combusti, è costituito da un elemento cilindrico, cavo al suo interno e cieco dal lato rivolto verso la camera di scoppio ove si allarga a formare un dischetto (20) che, in fase di chiusura, va ad aderire ermeticamente alla battuta circolare del cilindretto di cui si è detto, interdicendo così il passaggio all'aria compressa ed al metano in un senso ed ai gas combusti nell'altro. Il pistoncino presenta, a ridosso del dischetto, sul corpo cilindrico, tre fori per il passaggio dell'aria compressa, in corrispondenza di tre fori più piccoli presenti sul cilindretto da cui arriva il metano; dal lato opposto presenta, nella parte esterna, ad una distanza dal dischetto pari alla lunghezza del cilindretto dello stadio di base + diametro dei tre fori di cui si è detto, una piccola gola in cui va inserito un seeger (21), che determina il limite di escursione del pistoncino stesso; al suo esterno reca, nei punti prosimali alla due estremità, due scanalature ove trovano alloggiamento due coppie di segmenti elastici (meglio tre e tre) destinate a confinare l'olio lubrificante sia negli interstizi formati dal pistoncino e dai due cilindretti accoppiati, sia nella piccolissima camera dell'olio (22) ricavata nel punto di accoppiamento tra

Disegno
Relazione

il cilindretto dello stadio di base e di quello sovrastante.

Quest'ultimo, anch'esso di forma cilindrica, è dotato di alettatura e di due flange forate, da imbullonare ad un lato al cilindretto dello stadio di base e dall'altro al secondo pezzo del secondo stadio. Presenta al suo interno, oltre al foro cilindrico alesato in cui scorre il pistoncino di cui innanzi e trova alloggiamento la molla (19) agente sul pistoncino stesso in fase di apertura valvola, un secondo foro coassiale di centratura, diviso dal primo da una parete (23) con foro circolare, destinata a realizzare l'anello di battuta di un elemento mobile a forma di T (24), di sezione circolare, sormontato da un gancetto (25) destinato all'apertura e chiusura del secondo stadio della valvola.

Il secondo pezzo del secondo stadio della valvola di carico è un ulteriore cilindretto alettato recante all'esterno, ad una delle due estremità, una flangia forata per l'accoppiamento col primo attraverso un cerchietto di centratura ed è caratterizzato dalla presenza, all'interno, di due fori cilindrici di sezione diversa coassiali con quello del pezzo sottostante. Nel più piccolo, alesato ed a tenuta, scorre l'asticina dell'elemento mobile a forma di T il quale, con la sua escursione, apre e chiude il passaggio dell'aria compressa proveniente dal foro ricavato sulla superficie laterale del cilindretto. Tale escursione è resa possibile in fase di chiusura dall'azione combinata dell'aria compressa che agisce sul dischetto dell'elemento a forma di T oltre che della mollicina (26) e, in fase di apertura, da un pistoncino pneumatico (PP/2) comandato da elettrovalvola (EV/3) che, tramite il braccio di una levetta di II° genere infilata nel gancetto (25), solleva l'elemento mobile a forma di T (24).

d2) La valvola di carico metano è del tutto identica a quella del secondo stadio dell'aria compressa, e quindi rimandiamo per la descrizione a quanto già esposto in proposito.

Luca Fines

Tre tubicini più piccoli, che si dipartono da un tubicino più grande collegato alla valvola, sboccano sotto il dischetto (20) di cui si è parlato al punto d1, che al momento dello scoppio chiude automaticamente il passaggio al metano ed all'aria compressa. Il funzionamento di questa valvola è strettamente legato a quello della valvola aria compressa mediante una levetta avente il suo fulcro (27) sullo stesso alberino che fa da fulcro a quella dell'aria compressa. Per sicurezza, una valvola di non ritorno montata a ridosso di ognuna delle due valvole impedisce il passaggio del fluido miscelato nel senso contrario a quello dell'aria compressa e del metano.

d3) La valvola di carico aria compressa e quella di carico metano, le quali sostanzialmente costituiscono una struttura meccanica unica avendo delle parti in comune e che, per comodità, alludendo ad entrambe chiameremo in futuro soltanto "valvola di carico" senza altra aggiunta, sono precedute dall'acceleratore, il quale è praticamente un doppio rubinetto. Essendo identico quello del metano, illustriamo soltanto quello dell'aria compressa, il quale è costituito da una scatola (28) in cui sono ricavati due fori cilindrici coassiali di sezione diversa, in cui va ad alloggiare un elemento cilindrico (29) che ha la stessa doppia sezione. Una piccola camera d'aria (30) ricavata sul fondo del foro cilindrico di minor sezione e collegata tramite un forellino alla bombola dell'aria compressa, esercita una piccola spinta su tutto l'elemento cilindrico (29) contro una corona circolare (31) che, imbullonata all'esterno sulla scatola, assicura la perfetta tenuta. Un foro coassiale (32) passante attraverso la scatola e l'elemento cilindrico di maggior sezione, il cui asse longitudinale coincide ortogonalmente con quello dell'elemento cilindrico, apre in tutto o in parte ovvero chiude il passaggio dell'aria compressa in funzione dell'escursione settoriale di una levetta (33) che, fissata sulla testa dell'elemento cilindrico sia dell'aria compressa che del metano, opera la rotazione simultanea ed

Luca
Reginald

in pari misura dei due rubinetti. Unico particolare per il rubinetto del metano è che il diametro del foro, più piccolo, è rapportato a quello dell'aria compressa, nel senso che deve insistere sullo stesso angolo (α) avente il vertice nel centro comune. Nel caso di iniezione elettronica computerizzata di un combustibile liquido, la mandata va rapportata al flusso dell'aria compressa, che passa nell'unità di tempo attraverso l'unico rubinetto che è appunto quello dell'aria compressa.

d4) La valvola di scarico è costituita da una struttura circolare, alettata per il raffreddamento, da fissare alla testata, la quale presenta nella parte centrale, lungo l'asse longitudinale, interrotto solo per un piccolo tratto da un canaletto circolare, un foro cilindrico alesato (il quale diventa di sezione leggermente maggiore sia dal lato della camera di scoppio per la fuga dei gas combusti, sia dall'altro lato per il passaggio dell'olio e per offrire un fermo) destinato all'elemento mobile a gambo (34) munito di dischetto (35) che apre la valvola per effetto della spinta di una molla esterna (36) cui va a sommarsi quella modestissima di altra molla interna (37) nel momento in cui non è più contrastata e la chiude per effetto della pressione dei gas agenti sul dischetto (35) durante le fasi di carico e di scoppio.

La valvola presenta sulla superficie laterale, a ridosso della testata, un foro (38) per lo scarico dei gas combusti e, più in alto, all'altezza del canaletto (39), un foro (40) per l'ingresso dell'olio lubrificante e refrigerante che fuoriesce attraverso un altro foro (41) ricavato sulla superficie laterale del cappelletto (42). Quest'ultimo, oltre a chiudere il vano olio e fare da spalla alla molla interna, presenta un foro cilindrico a tenuta, coassiale, in cui scorre la parte terminale dell'elemento mobile che, ridotto a minor sezione, sporge di quei pochi millimetri che possano consentire, al momento giusto, l'apertura della valvola sotto la spinta della molla esterna.

Un separè di sezione circolare, montato anche a pressione all'interno del gambo

*Luca
D'Agostini*

cilindrico, canalizza l'olio su un percorso che lo induce a lambire le superfici esterne prima di imboccare il canaletto centrale che in controcorrente porta il fluido all'uscita (41), prossimale all'estremità della valvola.

Un microswitch (MS/3), fissato sopra il braccio di resistenza alla leva della valvola di scarico, sincronizza con la chiusura di questa l'apertura di quella di carico, stabilendo il contatto sul circuito dell'elettrovalvola (EV/3) che comanda il pistoncino pneumatico (PP/2).

d5) Due candele (C) attivate da due bobine (B) facenti capo ad un unico rottore (RU) garantiscono una sicura accensione della miscela, anche se per l'elevatissima velocità delle molecole dei gas in moto caotico (dai 1000 ai 3000 ms.) dovrebbe esserne sufficiente una sola a fornire l'innesco.

e) Il foro (43) che collega al monoblocco è caratterizzato soltanto dal fatto che alloggia un corteco, il quale assicura la perfetta tenuta dell'aria compressa.

f) Data la mancanza del biellismo e quindi delle sollecitazioni meccaniche che a lungo andare tendono alla ovalizzazione del cilindro, in questo motore trova impiego lo stantuffo (2), non molto dissimile da quello che veniva usato nei motori a vapore. Quindi uno stantuffo, dotato di un paio di coppie di segmenti elastici tenuti incrociati mediante piolini nel punto di sezionamento come attuato nei motori a due tempi, è reso solidale - mediante un'asta cava per ridurre l'inerzia - con un controstantuffo (3) il quale può essere munito per la tenuta di un OR (o guarnizione toroidale), data la maggior distanza dalla fonte di calore. La seconda sezione dell'asta motrice (44), più lunga e anch'essa in parte cava, resa solidale con il controstantuffo e quindi anche con lo stantuffo, con i quali è perfettamente coassiale, si protende oltre il cilindro per trasmettere tramite cremagliera (45) il moto rettilineo alternato al settore dentato (46) e per porre un fermo al moto

Reppel fuco

impresso nella fase attiva del motore mediante la realizzazione di un muro elastico, di cui parleremo in seguito, che dopo aver bloccato rilanci in senso contrario l'intera struttura. Un canaletto longitudinale (47) ricavato nella parte terminale dell'asta motrice entro cui scorre in perfetta aderenza per evitare perdite d'olio, un blocchetto fissato al monoblocco impedisce alla stessa di ruotare intorno al proprio asse, atteso che ciò è imposto da alcuni organi legati al parallelepipedo di cui ci occuperemo.

In questo tipo di motore, in cui verrebbe impiegata una minore quantità di olio rispetto ai motori a biella, il passaggio di olio attraverso i segmenti elastici verso la camera di scoppio è pressochè nullo, dato che durante il funzionamento in questo ambiente esiste, sia nella fase attiva che in quella di scarico, sempre una maggiore o minore pressione che tende a respingerlo.

II^a SEZIONE - La seconda sezione, costituita da una struttura portante chiamata monoblocco (48), da imbullonare e serrare contro il cilindro con perfetta centratura, è caratterizzata dalla presenza: 1) di due fori coassiali muniti di bronzine e guarnizione OR, destinati allo scorrimento dell'asta motrice; 2) di una vaschetta ammortizzatore; 3) di due supporti per il fulcro delle leve delle resistenze aggiuntive; 4) di un foro per l'asticina azionamento rottore e microswitch; 5) di un supporto per il fulcro della leva azionamento valvola di scarico e foro per l'asticina sostitutiva del piano inclinato; 6) di due culle, da abbinare a quelle del coperchio e munire di bronzine, destinate all'albero motore che, attraverso la frizione ciclica, mette in rotazione il volano; 7) dell'ammortizzatore della fase attiva.

1-2) L'asta motrice (44), nella parte che si protende oltre il cilindro, presenta a partire dal punto in cui sporge all'interno del monoblocco quattro sfaccettature, su cui è montato tramite robusti bulloni un parallelepipedo (49) il quale, accostando al

Luc
Perquale

monoblocco in fase di scarico, consente con la sua sagoma frontale l'attestamento morbido dello stantuffo al p.m.s. per effetto della presenza della vaschetta ammortizzatore (50). Questa non è altro che una scatola leggermente svasata e leggermente più larga della sagoma del parallelepipedo, onde far sì che l'olio convogliato verso di essa - anche per la presenza di un grembiulino sottostante (51) (posizione inclinata del motore per veicolo in salita) - schizzando via attraverso gli interstizi opponga una resistenza all'avanzamento dell'asta motrice in fase di scarico, realizzando così un accostamento morbido al p.m.s.. Il parallelepipedo presenta nella parte superiore la cremagliera (45) e nella parte inferiore un dente (52) ed un piano inclinato (53) di cui si tratterà in seguito parlando della funzione cui essi assolvono.

3) La resistenza aggiuntiva cui si è accennato in precedenza è una resistenza che va a sommarsi in fase di carico a quella fornita dalla bomboletta di esercizio (4), ma che cessa quasi completamente - anche per effetto della lubrificazione - al momento dell'accensione, migliorando così la resa del motore, che può lavorare a compressioni molto superiori a quella a cui è tenuta la bomboletta di esercizio senza peraltro subirne poi gli effetti passivi. Tale accorgimento tecnico è reso possibile, oltre che da un paio di molle tarate (54) (tot. kg per millimetro di compressione), anche da un paio di leve di 1° genere (55) site a lato del parallelepipedo per chi guardi il motore dall'alto, le quali hanno, allorché lo stantuffo trovasi al p.m.s., il piano verticale del braccio di potenza posto parallelamente a quello verticale del parallelepipedo. Dato che questo è coperto dal braccio di potenza solo per una piccola parte della sua estremità, l'effetto che consegue alla partenza dello stantuffo dal p.m.s. è la messa in rotazione della leva fino al punto in cui, con l'accensione, ha inizio lo strisciamento del braccio di potenza contro il

Finis

Rafael

fianco del parallelepipedo in contestuale sintonia con la compressione della molla che cessa appunto al momento dell'accensione. Nel disegno è evidenziata la posizione delle leve al momento dell'accensione nonché la differente lunghezza dei due bracci delle leve al fine di aumentare sia l'escursione delle molle che la resistenza all'avanzamento dell'asta motrice. Nel tratto terminale dello scarico le due leve forniscono un'accelerata all'asta motrice.

4) L'accensione a spinterogeno coincide col momento in cui il braccio di potenza di una delle due leve, di cui abbiamo testè parlato, modificato a forma di settore circolare, spinge, comprimendo la mollicina di richiamo, un pernetto (56) col quale provoca - a conclusione della rotazione - oltre che il distacco delle puntine platinato e con esso la scintilla alle due candele, anche l'arretramento del pulsantino del microswitch (MS/4) sovrapposto al ruttore che, aprendo il circuito elettrico della valvola di carico, provoca la chiusura della parte semiautomatica di questa.

Per completezza, diciamo che nel circuito della valvola di carico sono montati tre microswitch, di cui uno è quello cui abbiamo testè accennato (MS/4), il secondo è quello montato sul braccio di resistenza della leva della valvola di scarico (MS/3) ed il terzo è quello montato sul supporto della piastrina (MS/2), il quale rimane sempre sulla posizione di contatto durante tutto il tempo di utilizzazione del motore. I primi due microswitch, che aprono il circuito della valvola di carico all'accensione ed all'inizio dello scarico, torneranno nuovamente in posizione di contatto, per dare il via alla riapertura della valvola di carico e quindi all'avvio di un nuovo ciclo, verso la fine dello scarico e, precisamente, prima quello montato sul ruttore e, subito dopo, l'altro montato sul braccio di resistenza della leva della valvola di scarico.

5) Il funzionamento della valvola di scarico è attuato attraverso un sistema meccanico fatto di molle, asticina e leve che viene pilotato dal parallelepipedo, il

Roberto Fines

quale presenta nella parte inferiore laterale e distale dal cilindro un dente (52) e, in posizione più arretrata e leggermente meno laterale, un risalto un po' più sporgente del dente, dotato di piano inclinato (53). Detto sistema è costituito da una leva di I° genere (57) posta sulla valvola di scarico e da altra leva di I° genere (58) presente nel monoblocco, collegata alla prima con un'asticina (59) che fa da tirante, da due molle di cui una, esterna alla valvola di scarico (36) e dotata di maggiore potenza, è destinata a contrastare l'azione del dente, da un dispositivo di bloccaggio che opera sulla leva poco al di sotto la traiettoria del dente e da un'asticina di traino (60) sostitutiva del piano inclinato più un elettromagnete (che non appare nel disegno) da impiegare con l'intervento manuale dell'operatore mediante la rotazione in senso antiorario della chiave (S) (posizione -1) in caso di mancata accensione. Questa operazione serve a scaricare la miscela che impedirebbe di eseguire il nuovo tentativo di partenza e superare la posizione di *impasse*: non avanti e non indietro. Scaricata la miscela non incendiata, l'asticina di traino torna nella posizione di riposo con la rotazione della chiave di accensione che passa dalla posizione -1 a quella +1. Il dispositivo di bloccaggio è costituito da una levetta di III° genere (61) avente il fulcro in una posizione tale da consentire di contrastare l'azione della molla esterna (36) cui si è testè accennato. Tale levetta, grazie ad una mollicina (62), va a puntellare il braccio di potenza della leva nel punto in cui è stato trascinato dal dente (52) allorchè questo se ne sia allontanato, fino a quando non viene spinta a lato dal piano inclinato (53) che libera così la leva e con essa la molla esterna alla valvola di scarico (36), che apre la valvola stessa.

Riepiloghiamo circa il funzionamento dell'insieme, onde facilitare la comprensione del ruolo dei singoli pezzi meccanici.

Essendo la molla esterna alla valvola di scarico la più robusta, è questa che

Di
Fucini
P. Fucini

provvede all'apertura della medesima quando all'interno del cilindro i gas combusti sono ancora in fase di espansione, mentre la molla interna alla valvola accompagna - ma con contributo minimo - questa operazione. L'entrata in azione della prima è resa possibile dal piano inclinato di cui si è detto, il quale ad un punto predeterminato la libera spingendo a lato la levetta di bloccaggio. Dopo l'apertura della valvola, che avviene ancor prima che lo stantuffo giunga al p.m.i., la molla esterna più robusta continua a contrastare la spinta dei gas di scarico contro il dischetto (35) dell'elemento mobile fino a quando, con l'approssimarsi al p.m.s., non intervenga il dente (52) a decretarne la compressione e con essa il graduale anche se rapido sollevamento del braccio di resistenza della leva (57) il quale, andando nel suo tratto terminale (circa 1 mm) a spingere il pulsantino del microswitch sovrastante (MS/3), opera con la chiusura del circuito elettrico l'apertura della valvola di carico. Con il graduale sollevamento del braccio di resistenza della leva si avrebbe anche la graduale chiusura della valvola di scarico, con conseguente rischio di lasciare intrappolata nella camera di scoppio una piccola parte dei gas combusti. La molla interna alla valvola di scarico, più debole di quella esterna ma in grado di contrastare la ridottissima pressione dei gas residui, continua a mantenere la valvola completamente aperta fino a quando questa non venga chiusa di scatto - con l'apertura della valvola di carico - dalla pressione ben più elevata dell'aria compressa e del metano, che danno inizio al nuovo ciclo. Con l'inizio del nuovo ciclo e l'arretramento - con lo stantuffo - del dente (52), la leva posta all'interno del monoblocco resta comunque inchiodata nella posizione assunta fino a quando non venga liberata, e con essa la molla esterna per la riapertura della valvola di scarico, dal piano inclinato (53).

6) Il settore dentato (46), il quale va ad ingranare la cremagliera, è montato

Reginald
Lucas

sull'albero motore (63) ed è bloccato su di esso mediante chiavetta e ghiera che li rendono solidali. L'albero motore, che è libero di ruotare nelle bronzine collocate nei due fori coassiali ricavati attraverso l'abbinamento delle due coppie di culla presenti sul monoblocco e sul coperchio (64), presenta da una lato una sezione maggiorata (65), con bordo (66), su cui sono ricavate tre scanalature elicoidali equidistanti in funzione di una generatrice avente col piano frizione un angolo (β) compreso tra i 20° ed i 30° . Reso strutturalmente leggero nei limiti del possibile (come del resto il settore dentato) per ridurre l'inerzia, presenta altresì frontalmente, nella parte maggiorata, un foro per l'alloggiamento del cuscinetto (67) in cui è calettato l'asse del volano (68) il quale, nel motore a due cilindri, è a disco doppio ed ha il suo asse inserito, al lato opposto, nel cuscinetto dell'altro albero motore.

Sulla parte maggiorata dell'albero è montata la frizione ciclica (69), la quale è caratterizzata da un disco trascinatore con guarnizione (ferodo) del tutto simile a quello dei motori a biella, facente corpo unico con un manicotto cilindrico avente al suo interno tre rilievi elicoidali, ricavati con la stessa generatrice delle tre scanalature presenti sull'albero motore sì da consentire, con micrometrica precisione, avvitiamenti e svitamenti di un pezzo sull'altro.

Lasciando alla frizione ciclica un gioco di alcuni decimi di millimetri tra il bordo presente sulla parte maggiorata dell'albero motore ed il volano, la medesima - se ben equilibrata - trasmette senza strisciare gli impulsi che riceve attraverso il settore dentato dall'asta motrice e trasforma il moto rotatorio alternato in moto rotatorio continuo, che il volano - tramite pignone conico (70) - trasmette a sua volta alla frizione di esercizio, indi, nel caso dell'auto, agli ingranaggi del cambio.

Per effetto dell'improvviso energico impulso rotatorio dell'albero motore la frizione ciclica, nella sua fase attiva, a causa dell'inerzia si autostringe per svitamento e si

Lucia

Paolo

incastra contro il volano, che viene trascinato per attrito in rotazione; decelerando, fino a fermarsi, la stessa viene allontanata dal volano di quei pochi decimi di millimetro che la separano dal bordo di cui si è detto, in concorso di tre molle tarate (71) le quali, nella fase di carico del motore che va dal p.m.s. al punto di accensione, hanno anche il compito di reggere al piccolo impulso tenendo la frizione distanziata dal volano.

Benchè la frizione ciclica sia dotata di molle antistrappo, la notevole differenza di velocità - a seconda delle condizioni di esercizio - tra questa ed il volano (che, alla partenza, sarebbe addirittura massima) può dare adito a sollecitazioni meccaniche troppo intense per essere sopportate dalle normali strutture delle parti coinvolte, le quali ne risulterebbero inevitabilmente ed in breve tempo danneggiate.

Per ovviare all'inconveniente, un motorino elettrico di azzeramento (della differenza di velocità) che trasmetta il moto al volano tramite pignone conico (72), comandato da un dispositivo meccanico a masse centrifughe (CMC) (oppure, in alternativa, un sistema computerizzato), entra in gioco tutte le volte che il volano sia fermo o giri a velocità inferiore a quella che sarebbe se non ci fosse un'interruzione nella trasmissione degli impulsi rotatori, possibile in questo tipo di motore che si ferma tutte le volte che si toglie il piede dall'acceleratore (chiusura dei rubinetti) e riparte con l'azionamento di questo, non senza variare con la maggiore o minore sezione dei fori (apertura totale o parziale dei rubinetti) la frequenza dei cicli.

Premesso che organo ausiliare del motore è un compressore a pistoncini destinato a mantenere costante nella bombola il livello di compressione, durante un lungo percorso in discesa (ad esempio, in montagna) pur rimanendo fermo il motore, il veicolo può avanzare sotto il controllo del compressore il quale, nel comprimere aria, provoca la stessa azione frenante che nel motore a pistoncini viene esercitata in

Radical Free

misura crescente col passaggio alle marce inferiori. L'aria non consumata dal motore viene restituita all'ambiente tramite una valvola con silenziatore montata sulla bombola dell'aria compressa tutte le volte che i valori pressori tendono a superare il massimo dei bar a cui la stessa va tenuta. Una maggiore azione frenante può essere ottenuta con una modifica al compressore il quale, anziché essere munito dell'unica via ricavata sulla testata per l'accesso dell'aria al cilindro, può essere dotato di una via alternativa con ingresso sulla parete del cilindro in un punto prossimo al p.m.i. del pistone, come nel motore a due tempi, onde far sì che, con la chiusura della prima da parte dell'operatore, alla compressione esercitata dal pistone durante la risalita al p.m.s. si aggiunga la depressione generata nella fase di aspirazione.

Dato che siamo sul tema delle caratteristiche di questo motore, vale la pena di aggiungere che è privo di vibrazioni, per l'assenza di sbilanciamenti tipici del basso regime del motore a biella, e che va alimentato con carburanti privi di additivi chimici, essendo assente l'esigenza di allungare i tempi dell'onda di fiamma. A differenza dei motori a biella - per i quali va bene solo benzina additivata, per fornire al pistone una spinta graduale a partire dal momento critico in cui spinotto, testa di biella e perno di banco si trovano allineati lungo una retta - il motore a cremagliera, che sfrutta la spinta dello stantuffo lungo la linea della tangente, può sopportare senza danno anche l'azione più fulminante della benzina pura che, per fare un esempio calzante, sta a quella additivata come un esplosivo (dinamite o nitroglicerina!) sta alla carica di lancio, la cui reazione chimica rispetto alla prima è a dir poco lentissima.

E' stato detto nel riassunto che questo motore è destinato anche alle auto, in quanto solo con la sperimentazione pratica si potrà dire se possiede la stessa versatilità del

Roberto Ines

motore a pistoni, date le condizioni di impiego del veicolo. La sua sicura destinazione, tuttavia, è quella degli impianti fissi quali la produzione di energia elettrica nel rispetto dell'ecologia o la propulsione di natanti, ove si richiedono grosse potenze e velocità più o meno costanti.

7) Ammortizzatore della fase attiva. Durante lo scarico, onde frenare, fermare e rilanciare verso il p.m.s. l'asta motrice, al foro esterno del monoblocco è applicato un supporto tubolare (73) terminante con un cilindretto alesato, chiuso nella parte terminale con un dischetto (74) imbullonato, a tenuta ermetica. Un pistoncino presente all'interno del cilindretto, munito di OR alle due estremità - entro le quali deve sempre rimanere il foro dell'oliatore (75) durante l'escursione - spinto dall'asta motrice dopo che questa ha percorso a vuoto una parte dello spazio durante la fase attiva, provoca con la compressione dell'aria contenuta nel cilindretto un muro elastico, che frena e blocca il controstantuffo prima che questo scopra il foro che collega alla bomboletta di esercizio. Un tassello di gomma (76) alloggiato nella sua sede ricavata nel pistoncino (77) attutisce l'urto dell'asta motrice contro di questo e, conseguentemente, anche l'intensità del rumore. Una valvolina di non ritorno (78) applicata al cilindretto ed un regolatore di pressione garantiscono la presenza nel cilindretto di un livello di pressione predeterminato, di poco superiore a quello atmosferico.

Impianto elettrico - I circuiti elettrici che assicurano il funzionamento del motore sono in parte interdipendenti e sono attivati attraverso le tre posizioni che può assumere la chiave nel cruscotto, secondo quanto viene evidenziato nello schema di cui alla tavola III^a dei disegni allegati.

A. Con la chiave (S) ruotata in senso orario nella posizione +1, che è quella dell'accensione, si dà il contatto su sei circuiti:

Rafael Furca

- 1) Quello dell'accensione, che avviene ciclicamente, tramite il ruttore (RU), con l'apertura delle puntine platinatate come nei motori a biella.
- 2) Quello che attiva l'elettrovalvola (EV1), che invia l'olio nel cilindro mediante aria compressa agente sullo stantuffo (8) del cilindretto coppa-olio solo per il tempo necessario a spingerlo fino al p.m.s., dopo di che l'aria viene scaricata a seguito dell'apertura del circuito da parte del microswitch (MS/1) inserito in serie nel circuito stesso.
- 3) Quello che serve a mettere in rotazione il volano prima che il motore parta, per azzerare il più possibile la differenza di velocità tra l'organo trascinante (frizione ciclica) e quello trascinato (volano) e ridurre così al minimo lo strappo nei momenti critici (alla partenza e tutte le volte che il numero di giri al minuto del volano va al di sotto di un certo limite per mancanza di spinte del motore). Tale risultato viene raggiunto tramite il motorino elettrico (M) e pignone conico che ingrana la corona dentata presente sul volano. Per assicurare la chiusura del detto circuito solo per il tempo necessario è inserito in serie, nel circuito, l'interruttore a banderuola (I) il quale scatta, facendo venir meno il contatto, solo nel momento in cui il cursore (78), raggiunto con l'elemento rotante (79) legato alla rotazione del volano un certo numero di giri, si sposta, richiamato dalle masse centrifughe (80), per dare il contatto, tramite il collarino non rotante (81) sull'altro circuito che comanda la valvola di carico. Si attua automaticamente l'operazione inversa col ridursi del numero di giri del volano.
- 4) Lo stesso interruttore (I), togliendo - come già detto - il contatto sul circuito del motore elettrico, lo attua di scatto sull'altro circuito che comanda l'elettrovalvola (EV/3) che, tramite il pistoncino pneumatico (PP/2), apre la valvola di carico. Caratteristica dell'elettrovalvola è quella di far passare aria compressa solo durante

Rolando Fuso

il passaggio di corrente elettrica per cui, al cessare di questa, il flusso dell'aria si interrompe e viene espulsa quella già passata.

Dato però che sullo stesso circuito sono inseriti in serie i microswitch MS/2, MS/3 ed MS/4 (sistemati: il primo sul supporto della piastrina (11) insieme ad MS/1, il secondo sulla leva (57) della valvola di scarico ed il terzo sul ruttore RU), la valvola di carico si aprirà effettivamente solo quanto lo stantuffo (2) si troverà al p.m.s. perchè solo allora MS/3 ed MS/4 si troveranno nella posizione di contatto. Al momento dell'accensione, con l'automatica chiusura dello stadio di base della valvola di carico per l'azione dei gas combusti sul dischetto (20) del pistoncino (18), si ha anche la chiusura del secondo stadio della stessa valvola a seguito della cessazione del contatto su MS/4. A seguito dell'intervento del piano inclinato (53) e l'inizio dello scarico cessa anche il contatto su MS/3, che viene ridato dopo quello su MS/4 soltanto col raggiungimento del p.m.s. da parte dello stantuffo, per dare così l'avvio ad un nuovo ciclo. Come è stato già precisato precedentemente, MS/2 - sito sul supporto della piastrina - non entra in gioco che due volte soltanto, e cioè all'inizio ed alla fine dell'impiego del motore. Sul circuito del motore elettrico è inserito, in derivazione, un secondo circuito in cui è presente il relais (R) che opera la chiusura e l'apertura di un ulteriore circuito in stretta correlazione con il passaggio di corrente sul circuito del detto motore elettrico.

5) Il circuito cui si è testè accennato è quello che opera, tramite l'elettrovalvola EV/4 ed il pistone pneumatico PP/4, lo stacco e l'attacco della frizione di esercizio in stretta sintonia col motore elettrico, rispettivamente con l'avvio e lo stop di questo

6) L'elettrovalvola EV/4 che tramite il pistone pneumatico PP/4 opera il distacco e l'attacco della frizione di esercizio è attivata anche attraverso il circuito in cui è inserito il microswitch MS/5 che, azionato dal pedale dell'acceleratore, dà il contatto

Luca
Luca

solo al rilascio del pedale nel tratto terminale della sua escursione. Questo ulteriore circuito fa sì che il volano possa solo trasmettere il moto alle ruote e mai, nel modo più assoluto ed a prescindere dalle manovre del conducente, subire l'effetto frenante, come accadrebbe ad esempio nel caso di andatura del veicolo a passo d'uomo con una marcia alta ed a motore fermo, su una leggera discesa. Con questo circuito, anche se l'interruttore a banderuola scatta e dà il contatto nel circuito della valvola di carico mentre l'acceleratore è a zero, il volano può continuare a ruotare governato dal c.m.c. analogamente a quanto avviene con un termostato, senza alcuna interferenza negativa imposta dalle ruote, atteso che se l'acceleratore è a zero la frizione rimane comunque staccata, ma se minimamente si accelera si ha - con la partenza del motore - il contestuale automatico riattacco della frizione.

B. Con la chiave ruotata in senso antiorario, e quindi nella posizione -1, si attiva il circuito dell'elettromagnete EM (riportato solo nello schema elettrico) il quale interviene per sbloccare la leva (58) tramite l'asticina di traino (60) tutte le volte che, non essendo avvenuta l'accensione, si renda necessario scaricare la miscela per un nuovo tentativo di partenza del motore.

C. Data la presenza sulla costa della chiave di un piccolo incavo, con l'estrazione della chiave ruotata nella posizione 0 si attua - tramite l'arretramento del pulsante di un microswitch, la chiusura del circuito dell'elettrovalvola EV/2 che comanda il pistoncino pneumatico PP/1. Questo, presente in posizione centrale sul supporto della piastrina (11), spinge la piastrina fino al punto di concentricità del foro ricavato sulla stessa con la ghiera (13) per lasciare libero campo alla molla (9), fare arretrare conseguentemente lo stantuffo del cilindretto coppa-olio e predisporre così il tutto per un successivo utilizzo del motore (posizione di contatto su MS/1 e di non contatto su MS/2).

Rafael Fureo

RIVENDICAZIONI

1) Motore a cremagliera caratterizzato dal fatto che il moto rettilineo alternato all'interno di un cilindro viene realizzato attraverso uno stantuffo ed un controstantuffo, distanziati ma resi solidali tra loro da un'asta motrice che si protende oltre il cilindro all'interno del monoblocco. Premesso che funziona ad aria precompressa, il ciclo si compie in tre tempi - carico, scoppio e scappamento - secondo la seguente dinamica: sotto la spinta dell'aria e del metano, erogati tramite la valvola di carico, lo stantuffo arretra dal p.m.s. per un piccolo tratto, fino a quando una delle due leve delle resistenze aggiuntive, messa in rotazione dall'asta motrice, provoca, con l'accensione, lo scoppio. Con la chiusura della valvola di carico contestuale all'accensione e con la successiva apertura della valvola di scarico lo stantuffo, raggiunto il p.m.i., viene risospinto verso il p.m.s. per l'azione dell'aria compressa, contenuta in una bomboletta di esercizio, sul contropistone. La violenta spinta esercitata sulla cremagliera, presente sul parallelepipedo montato sull'asta motrice, viene trasmessa ad un settore dentato che, mediante una frizione ciclica ad inerzia, mette in rotazione il volano.

2) Presenza dell'olio lubrificante nel cilindro soltanto durante l'uso del motore mediante un cilindretto coppa-olio. L'olio viene spinto dal secondo nel primo o aspirato, rispettivamente con l'inserimento e rotazione o il disinserimento della chiave dal cruscotto, mediante uno stantuffo azionato alternativamente dall'aria compressa o dalla molla antagonista che lo richiama. Una piastrina che scorre in due scanalature del relativo supporto, spinta in un senso da una mollocina, oltre che bloccare lo stantuffo (giunto per effetto dell'aria compressa al p.m.s.), comprime i pulsantini di due microswitch, dando così il contatto al circuito della valvola di carico e togliendolo contemporaneamente al circuito dell'elettrovalvola

Requal fuoco

che comanda l'aria compressa che viene così scaricata e, spinta nell'altro senso da un pistoncino pneumatico comandato da elettrovalvola, libera i pulsantini, invertendo la loro posizione nei rispettivi circuiti oltre che sbloccare lo stantuffo che, per effetto della molla antagonista, ritorna al p.m.i..

3) La valvola di carico aria compressa, alettata per il raffreddamento e di sezione cilindrica, da fissare alla testata, è a due stadi in quanto contiene due elementi mobili per l'apertura e la chiusura della valvola stessa, di cui quello di base automatico e quello sovrastante semiautomatico. Essa è costituita da tre pezzi, di cui quello intermedio in comune va a formare con quello di base un cilindretto alesato, perfettamente coassiale, interrotto solo per un brevissimo tratto da un piccolo allargamento per la cameretta dell'olio lubrificante, destinato a contenere un elemento tubolare chiuso dal lato della camera di scoppio, ove si allarga a formare un dischetto. Al momento dell'accensione il dischetto, sotto la spinta dei gas combusti, dopo aver compresso una mollicina antagonista, va ad aderire ermeticamente alla battuta dello stadio di base, chiudendo così il passaggio all'aria compressa ed al metano, che fuoriescono rispettivamente da tre fori a ridosso del dischetto stesso e da tre forellini presenti sulla parte fissa dello stadio di base. Il secondo stadio, formato dal terzo pezzo sovrastante quello comune, presenta un piccolo vano cilindrico, un foro laterale per l'arrivo dell'aria compressa ed un foro a tenuta, coassiale con l'asse longitudinale della valvola, in cui è contenuto un elemento mobile formato da asticina con dischetto che, al momento della chiusura della valvola, va ad aderire ermeticamente contro la battuta della parete forata presente sul pezzo intermedio. L'asticina termina con un gancetto entro cui passa una levetta di II° genere che, sollevata da un pistoncino pneumatico comandato da elettrovalvola, apre il secondo stadio della valvola. Questo si chiude col cessare

Rafael Lucio

dell'azione del pistoncino pneumatico, sotto la spinta di una mollicina antagonista che avvolge l'asticina e della pressione esercitata dall'aria compressa sul dischetto.

4) La valvola del metano è identica per struttura e funzionamento a quella semiautomatica del secondo stadio dell'aria compressa ed è azionata, in fase di apertura, da un braccio di resistenza avente il suo fulcro su un pernetto, che lo rende solidale col fulcro della levetta della valvola aria compressa.

5) La valvola di scarico è costituita da una struttura di sezione circolare alettata, che va fissata alla testata, contenente un elemento mobile a gambo cilindrico che si allarga a formare un dischetto dal lato della camera di scoppio, onde aderire ermeticamente alla parte fissa in fase di chiusura valvola sotto la spinta della miscela compressa prima e dei gas combusti dopo, durante la fase attiva del motore. La struttura fissa presenta lungo l'asse longitudinale, interrotto per un piccolo tratto da un canaletto circolare, un foro cilindrico alesato, che diventa di sezione leggermente maggiorata sia dal lato della camera di scoppio per la fuga dei gas combusti, sia dall'altro lato per il vano olio e per dare un fermo all'elemento mobile.

La valvola presenta sulla superficie laterale, a ridosso della testata, un foro per lo scarico dei gas combusti e, più in alto, all'altezza del canaletto, un foro per l'ingresso dell'olio lubrificante e refrigerante il quale, dopo aver percorso il gambo dell'elemento mobile nei due sensi, seguendo una canalizzazione interna, fuoriesce attraverso il foro ricavato sul cappelletto della valvola e va, attivato da una pompa, al radiatore. Una struttura che va inserita a pressione nel gambo e ad esso fissata, si dà rendere il tutto perfettamente coassiale e solidale, operata la canalizzazione si trasforma in asticina guida molla che, attraverso un foro a tenuta ricavato sul cappelletto, sporge dei pochi millimetri necessari a consentire l'apertura della

Rosario Lucio

valvola.

6) Il parallelepipedo è montato sull'asta motrice nel punto in cui, col suo arresto contro il monoblocco, blocca lo stantuffo al p.m.s., non senza aver prima frenato il tutto con la resistenza offerta dall'olio che viene a trovarsi durante l'avanzamento tra il parallelepipedo stesso e la vaschetta ricavata sul monoblocco, di poco più larga del primo. Il parallelepipedo presenta nella parte inferiore un dente ed un piano inclinato che - con le molle, il tirante e due leve - vanno a formare il sistema meccanico che fa funzionare la valvola di scarico.

7) Detto sistema meccanico è così congegnato: La valvola di scarico è fornita di due molle, di cui quella esterna decisamente più robusta. E' quest'ultima che entra in gioco per l'apertura e la chiusura della valvola, a seconda che il sistema meccanico in cui è inserita, costituito da una leva di 1° genere presente nel monoblocco ed un tirante, le lasci o meno la possibilità di agire, tramite altra leva di 1° genere presente sulla valvola, sull'elemento mobile. Il tutto è sincronizzato col movimento dello stantuffo per cui, quando questo raggiunge il p.m.s., il braccio di potenza della leva del monoblocco, che è stato spinto all'indietro dal dente, rimane nella posizione raggiunta in virtù della levetta di bloccaggio, anche dopo che il dente si è allontanato, fino a quando non venga liberato dal piano inclinato per l'apertura della valvola. Dato che il dente, sia pure per un brevissimo tratto, opera un progressivo richiamo della molla con conseguente progressiva chiusura della valvola, onde evitare che parte dei gas combusti rimangano intrappolati nella camera di scoppio la molla interna, tenendo ulteriormente spinto l'elemento mobile, tiene aperta la valvola di scarico fino a quando, con l'apertura dell'altra valvola, la pressione interna esercitata sul dischetto non ne operi l'automatica chiusura. In caso di mancata accensione, ruotando la chiave in senso antiorario, viene stabilito

Luca
Felqual

un contatto che fa entrare in azione un piccolo elettromagnete che, tramite levetta ed asticina trainante, sblocca la leva in sostituzione del piano inclinato per un nuovo tentativo di partenza, da operare con la rotazione della chiave in senso orario.

8) Le resistenze aggiuntive sono quelle fornite da due molle e due leve di 1° genere montate ai due lati del parallelepipedo, onde fornire nella fase di carico una resistenza maggiore di quella opposta dall'aria compressa agente sul contropistone. Spinti dal parallelepipedo, i due bracci di potenza delle due leve, di cui uno modificato a settore, sono costretti a ruotare intorno al proprio fulcro fino al punto in cui, con l'accensione provocata dalla spinta contro un'asticina che agisce sul ruttore, inizia lo strisciamento lungo la fiancata del parallelepipedo e con esso la cessazione della resistenza aggiuntiva. Un microswitch, montato in modo da avere il pulsantino a contatto con la levetta del ruttore, al momento dell'accensione toglie il contatto al circuito elettrico che comanda l'elettrovalvola della valvola di carico, consentendone la chiusura.

9) L'ammortizzatore della fase attiva è costituito da un supporto tubolare terminante con un cilindretto alesato, chiuso all'estremità, a tenuta ermetica, con un dischetto imbullonato, e da un pistoncino. L'aria contenuta nel cilindretto ad un livello molto basso di pressione tramite un regolatore di pressione ed una valvolina di non ritorno, viene ulteriormente compressa durante la fase attiva del motore, sì da formare un muro elastico tutte le volte che il pistoncino viene investito dall'asta motrice dopo che questa ha percorso un certo tratto a vuoto all'interno della struttura tubolare.

10) Il settor dentato, che va ad ingranare la cremagliera di cui è munito il parallelepipedo nella parte superiore, è solidale con l'albero motore, il quale presenta da un lato una sezione maggiorata delimitata da un bordo. Sulla sua

Paolo Lucis

superficie circolare sono ricavate tre scanalature elicoidali equidistanti in funzione di una generatrice avente col piano frizione un angolo compreso tra i 20° ed i 30° e, frontalmente, sulla sua parte piana, un foro per l'alloggiamento del cuscinetto in cui è calettato l'asse del volano. Sulla parte maggiorata dell'albero motore è montata la frizione ciclica, la quale è caratterizzata da un disco trascinatore con guarnizione (ferodo) facente corpo unico con un manicotto cilindrico avente al suo interno tre rilievi elicoidali, ricavati con la stessa generatrice delle tre scanalature di cui si è detto, sì da consentire con micrometrica precisione avvitiamenti e svitamenti di un pezzo sull'altro. Lasciando alla frizione ciclica un gioco di pochi decimi di millimetro tra il bordo presente sulla parte maggiorata dell'albero motore ed il volano, la medesima trasmette gli impulsi che riceve attraverso il settore dentato dall'asta motrice e trasforma il moto rotatorio alternato in moto rotatorio continuo. Un motore elettrico di azzeramento della differenza di velocità tra la frizione ciclica ed il volano, attivato da un commutatore a due vie, dà il contatto al circuito del detto motore elettrico mentre lo toglie a quello della valvola di carico e viceversa, in funzione di un impulso meccanico fornito da un dispositivo a masse centrifughe (in alternativa, elettronico) azionato dal volano. Un circuito in derivazione rispetto a quello del detto motore elettrico, che si apre e si chiude simultaneamente in sintonia con quest'ultimo a mezzo di un relais, attacca e stacca la frizione di esercizio tramite pistone pneumatico comandato da elettrovalvola.

Un secondo circuito, che si apre e si chiude tramite microswitch, azionato a fine corsa dal pedale dell'acceleratore, attacca e stacca la frizione di esercizio mediante il medesimo pistone pneumatico comandato dalla stessa elettrovalvola.

11) Il commutatore a masse centrifughe (dispositivi questi che fanno già parte delle acquisizioni tecnologiche anche se, forse, non in combinazione tra loro) è costituito

Lucas

Roberto

da un pernetto, di sezione quadrata nella parte intermedia, il quale tramite ingranaggi viene messo in rotazione dal volano. Quattro sottili laminette in acciaio, recanti al centro quattro piccole masse, fissate da un lato alle facce del pernetto e dall'altro ad un cursore scorrevole sul pernetto stesso, sono in grado di flettersi gradualmente con l'aumentare della velocità di rotazione del pernetto, e quindi di trascinare il cursore fino al punto di arresto e, viceversa, al diminuire della velocità. Sfruttando il piccolo spostamento rettilineo del cursore, una piastrina metallica, capace di muoversi a banderuola intorno ad un punto fisso mediante due piccole sporgenze presenti su un lato, tenuta in sito, in posizione eretta tramite due mollicine a trazione, agganciate da un lato all'estremità della piastrina e dall'altro ad un collarino non girevole, tenuto sempre aderente al cursore sotto la spinta di una sua mollicina, dà il contatto a scatto ora su un circuito ed ora sull'altro, non appena l'asse longitudinale delle due mollicine abbia superato il punto fisso di rotazione della piastrina. Ovviamente, sia la piastrina che le mollicine sono montate su materiale isolante.

12) Circuiti elettrici.

I circuiti elettrici che assicurano il funzionamento del motore sono interdipendenti e sono tutti attivati automaticamente attraverso le tre posizioni che può assumere la chiave nel cruscotto.

Data anche la presenza di un elettromagnete, di elettrovalvole dell'aria compressa e di pistoncini pneumatici (i quali esercitano una spinta soltanto durante il passaggio di corrente nell'elettrovalvola), nello schema che viene presentato si è ricorsi - oltre che a segni grafici convenzionali - a figure geometriche rappresentative dei singoli componenti (quadrati e rettangoli) accompagnati da contrassegni, quali: **EV** per elettrovalvola, **PP** per pistoncino pneumatico, **M** per motore, **MS** per microswitch,

Segnalibro

RU per rottore, **B** per bobina, **S** per selettore manuale (chiave), **CMC** per commutatore a masse centrifughe con doppio contatto, **R** per relais, **EM** per elettromagnete, **C** per candela, **CO** per condensatore ed **I** per interruttore a banderuola.

Ruotando la chiave in senso orario si chiude il circuito che passa attraverso il microswitch (MS/1), per cui l'elettrovalvola (EV/1) immette aria compressa nel cilindretto coppa-olio e spinge l'olio nel cilindro. Con l'arrivo dello stantuffo coppa-olio al p.m.s. scatta, spinta dalla relativa molla, la piastrina di bloccaggio che va a comprimere i pulsantini dei due microswitch (MS/1 ed MS/2) presenti sul supporto piastrina, con conseguente inversione dei contatti. Si apre così il circuito dell'elettrovalvola (EV/1), la quale scarica l'aria compressa mentre si chiude il circuito della valvola di carico. Anche se lo stantuffo coppa-olio è al p.m.s. e nel circuito dell'elettrovalvola (EV/3) sono inseriti in serie - oltre al microswitch MS/2 - quelli denominati MS/3 ed MS/4, anch'essi in posizione di contatto, la medesima non si apre anche se viene pigiato l'acceleratore. Perchè la stessa si apra tramite l'elettrovalvola (EV/3) e pistoncino pneumatico (PP/2), è necessario che il dispositivo meccanico a masse centrifughe (CMC) abbia stabilito tramite l'interruttore (I), una volta che il volano abbia raggiunto un certo numero di giri, l'ultimo contatto, interrompendo quello del circuito motore elettrico (M). Ovviamente, a volano fermo o che non abbia ancora raggiunto un certo numero di giri, i contatti al commutatore CMC - per un fatto meccanico di quest'ultimo - sono invertiti, con conseguente messa in rotazione del motore elettrico. Con la chiusura di questo circuito e l'automatica chiusura di quello in derivazione che passa per il relais (R), si chiude conseguentemente, in virtù di questo, il circuito dell'elettrovalvola (EV/4) che, tramite il relativo pistone pneumatico (PP/4),

Luca
Palguelh

provvede al distacco della frizione di esercizio, che rimane disinserita soltanto finchè c'è passaggio di corrente. L'elettrovalvola (EV/4) è comandata anche da un secondo circuito in cui è inserito un microswitch comandato dal pedale dell'acceleratore.

Ruotando la chiave in senso orario, questa, oltre ad attivare i circuiti di cui sopra, chiude contemporaneamente quello dell'accensione nel quale sono inseriti in serie, con la bobina (B), il rottore (RU) e, in derivazione, il condensatore (CO) come nei comuni motori a scoppio. In particolare, essendo montato sul rottore il microswitch (MS/4) che ha il pulsantino a diretto contatto con la levetta del detto rottore, il distacco delle puntine platinato (e quindi l'accensione della miscela) viene a coincidere col momento di apertura del circuito dell'elettrovalvola che comanda la valvola di carico, con conseguente immediata chiusura di quest'ultima. Dato che l'asticina che opera il distacco delle puntine è spinta dal braccio a forma di settore circolare della leva della resistenza aggiuntiva in coincidenza con la fine della rotazione e l'inizio dello strisciamento lungo la fiancata del parallelepipedo, le puntine platinato e gli elettrodi del microswitch ritornano nella posizione di contatto, con l'arretramento della detta asticina in virtù della mollicina di richiamo, in coincidenza con l'inizio di inversione della rotazione del settore circolare.

Ulteriore circuito è quello dell'elettromagnete (EM) che comanda l'asticina di traino, il quale è azionabile con la rotazione della chiave in senso antiorario fino ad assumere, sia pure per pochi istanti, la posizione -1.

L'ultimo circuito, attivato con l'estrazione della chiave dal cruscotto dopo averla fatta ruotare sino alla posizione O, è quello dell'elettrovalvola (EV/2) riportata solo nello schema la quale, operando con lo spostamento della piastrina tramite il pistoncino pneumatico (PP/1) la liberazione dello stantuffo coppa-olio, attua la

fuco

folquet

discesa dell'olio dal cilindro al cilindretto coppa-olio. Con l'estrazione della chiave il pulsantino del microswitch (non riportato nello schema ma corrispondente alla posizione O), prima in posizione di libero per la presenza di un piccolo incavo sulla costa della chiave, rimane schiacciato dalla costa in posizione di contatto per i pochi istanti necessari all'attivazione dell'elettrovalvola.

13) Compressore a pistoni per realizzare e mantenere nella bombola dell'aria compressa il numero di bar necessario al funzionamento del motore ma anche per esercitare, date le caratteristiche di questo, l'azione frenante e quindi di maggior controllo del veicolo a motore spento.

Al fine di incrementare, in situazioni di emergenza o in discesa, l'azione frenante del compressore, questo può essere munito - anzichè dell'unica via ricavata sulla testata per l'accesso dell'aria al cilindro - anche di una seconda via alternativa, con ingresso sulla parete del cilindro in un punto prossimo al p.m.i. del pistone, come nei motori a due tempi, onde far sì che, con la chiusura totale o parziale della prima via, alla compressione esercitata dal pistone durante la risalita al p.m.s. si aggiunga la depressione più o meno spinta generata nella fase di aspirazione. Un sistema inerziale e pendolare computerizzato può far entrare in azione automaticamente il dispositivo di commutazione e modulazione.

14) Il motore a cremagliera nel suo complesso, per la particolare connotazione di novità assoluta, per la concezione strutturale delle varie parti e componenti destinate nel loro insieme (comunque modificate ed arricchite di accorgimenti tecnici) a determinare in modo originale la trasformazione dell'energia termica in energia meccanica, per il modo originale quanto semplice di autogovernarsi, sfruttando per la realizzazione del ciclo termodinamico aria precompressa, per il modo originale quanto semplice di trasformare il moto rotatorio alternato in moto

Lucas
Fabrizio

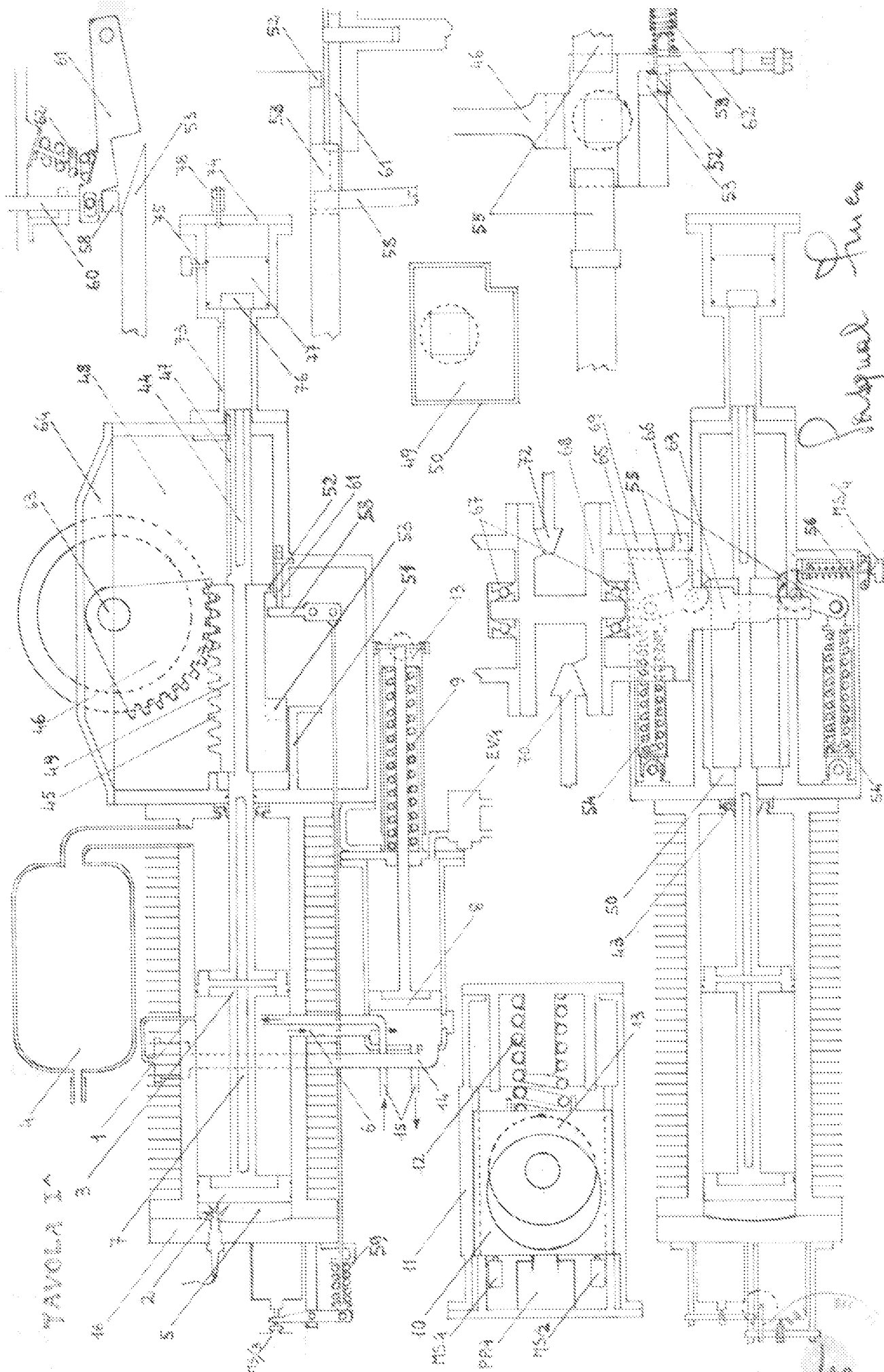
rotatorio continuo.

Torino, 17/1/96 -

Paqual Lupo



TAVOLA I^a



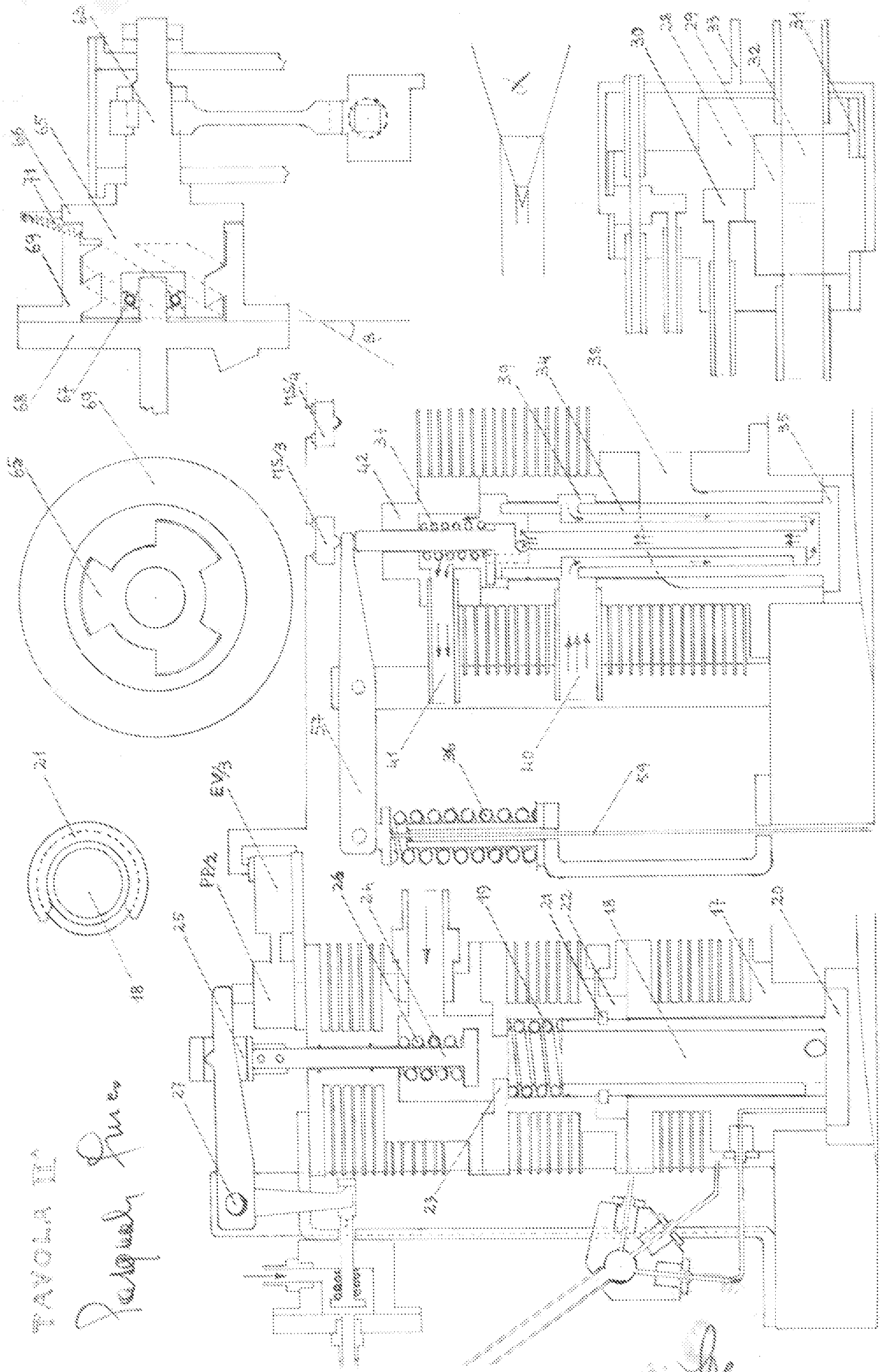
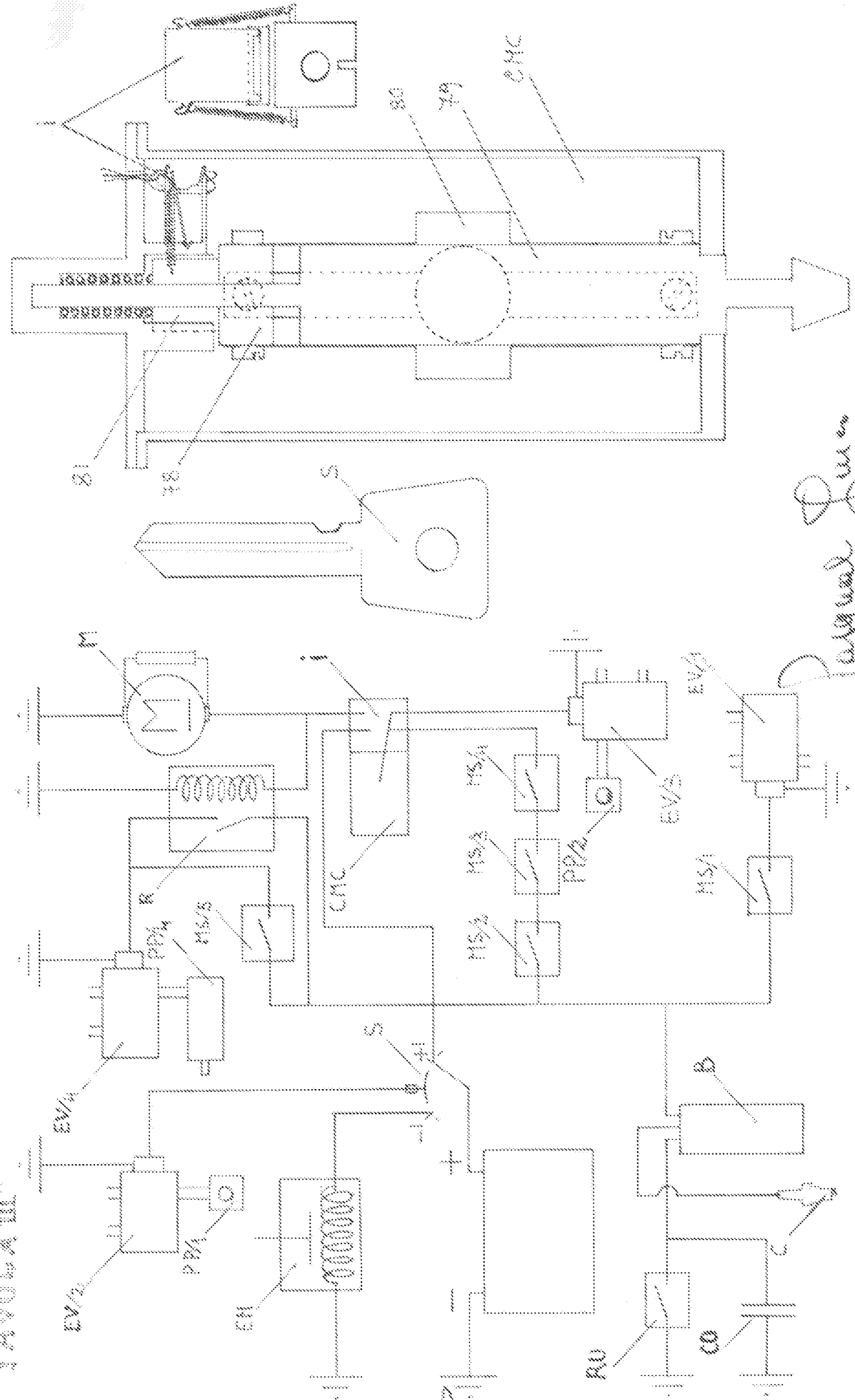


TAVOLA II

Parti per la

86

TAVOLA III



Paragual Lume

MB