

A.D. 1857 N° 1655

Apparato per Ottenere Potenza Motrice

SPECIFICA PROVVISORIA lasciata dai suddetti Eugenio Barsanti e Felice Matteucci presso l'ufficio dei Commissari dei Brevetti, con la loro Petizione, il 12 giugno 1857.

Noi, EUGENIO BARSANTI, Professore di Fisica e Matematica presso l'Istituto Ximeniano, e FELICE MATTEUCCI, Gentiluomo, entrambi di Firenze, nel Granducato di Toscana, dichiariamo con la presente che la natura della suddetta Invenzione per "APPARATO PERFEZIONATO PER OTTENERE POTENZA MOTRICE DAI GAS" è la seguente:

Questa invenzione di un apparato migliorato per ottenere potenza motrice da gas è relativa ai modi per ottenere potenza motrice dalla forza esplosiva di una miscela di aria atmosferica e idrogeno, o qualsiasi altro gas infiammabile. L'esplosione dei gas miscelati viene ottenuta mediante una scintilla elettrica applicata alla parte inferiore di un pistone che scorre in un cilindro.

Di seguito sono riportati i due sistemi che preferiamo impiegare per realizzare la nostra Invenzione, sebbene gli stessi possano essere variamente modificati a seconda delle circostanze.

Secondo il primo sistema ci si avvale del vuoto prodotto dall'esplosione sotto il pistone, e in questo caso è semplicemente la pressione atmosferica, agente sulla superficie esterna del pistone, a trasmettergli il movimento richiesto in una direzione, mentre la corsa di ritorno è effettuata dall'asta del pistone, appositamente predisposta e costruita per lo scopo. Quando viene adottata questa modalità di azionamento dei pistoni, si preferisce impiegare due cilindri in cui i pistoni sono fatti funzionare alternativamente, facendo esplodere i gas nei due cilindri alternativamente.

Secondo il secondo sistema, vengono sfruttate sia la forza dell'esplosione sia il vuoto prodotto, facendo sì che la prima agisca su un lato del pistone e la seconda sul lato opposto. In questo caso, i pistoni e i loro cilindri differiscono solo leggermente da quelli comunemente impiegati nelle macchine a vapore per quanto riguarda la loro costruzione e il loro funzionamento.

In entrambi questi sistemi la miscela dei gas viene immessa all'interno del cilindro mediante un'idonea disposizione del sistema, che consente l'introduzione dell'aria direttamente dall'atmosfera e del gas da un gasometro a una data pressione.

Ovviamente, dopo ogni scarica o esplosione dei gas miscelati nel cilindro, i prodotti generati dall'esplosione devono essere smaltiti in modo da evitare l'intasamento dell'apparecchiatura.

SPECIFICHE in conformità alle condizioni dell'Ufficio Brevetti, depositate dai suddetti Eugenio Barsanti e Felice Matteucci presso il Great Seal Patent Office il 12 dicembre 1857.

A TUTTI COLORO

CONSIDERATO CHE

Noi suddetti Eugenio Barsanti e Felice Matteucci, nella presente descriviamo le caratteristiche della nostra detta Invenzione, e in quale modo la stessa deve essere eseguita, con riferimento ai Disegni allegati, e alle lettere e cifre ivi contrassegnate (vale a dire):

Questa Invenzione di un congegno migliorato per ottenere potenza motrice dai gas riguarda i modi per ottenere potenza motrice dalla forza esplosiva di una miscela di aria atmosferica e idrogeno, o qualsiasi altro gas infiammabile. L'esplosione dei gas miscelati viene effettuata mediante una scintilla elettrica applicata alla parte inferiore di un pistone che scorre in un cilindro.

I seguenti sono i due sistemi che preferiamo impiegare per realizzare la nostra Invenzione, sebbene gli stessi possano essere variamente modificati a seconda delle circostanze. Secondo il primo sistema ci si avvale del vuoto prodotto dall'esplosione sotto il pistone, e in questo caso è semplicemente la pressione atmosferica agente sulla superficie esterna del pistone che produce il movimento richiesto in una direzione, la corsa di ritorno è effettuata dall'asta del pistone, che è specificamente disposta e costruita per lo scopo. Quando viene adottata questa modalità di azionamento dei pistoni, si preferisce impiegare due cilindri in cui i pistoni sono fatti funzionare alternativamente, facendo esplodere i gas nei due cilindri alternativamente.

Secondo il secondo sistema, la forza dell'esplosione e il vuoto prodotto sono entrambi utilizzati, con una forza agente su un lato del pistone e l'altra forza sul lato opposto. In questo caso i pistoni e i loro cilindri differiscono solo leggermente da quelli normalmente impiegati nelle macchine a vapore, per quanto riguarda la loro costruzione e la modalità di funzionamento.

In entrambi questi sistemi la miscela dei gas viene immessa all'interno del cilindro mediante un'idonea disposizione del sistema, che consente l'introduzione dell'aria direttamente dall'atmosfera e del gas da un gasometro a una data pressione. Ovviamente, dopo ogni scarica o esplosione del miscuglio di gas nel cilindro, i prodotti generati dall'esplosione devono essere smaltiti in modo da evitare che l'apparato si intasi.

Le figure nei disegni qui allegati rappresentano diverse viste delle principali parti di un motore costruito secondo il primo sistema sopra menzionato, omettendo la struttura e le altre parti note. La figura 1 è una vista d'insieme dell'apparato; la figura 2 rappresenta una sezione presa lungo la linea 1...2 della figura 1; la figura 3 è una vista in sezione di una porzione della figura 2 disegnata in scala doppia; la figura 4 è una vista della parte terminale del cilindro; la figura 5 rappresenta l'apparato per produrre la scintilla elettrica; lettere simili indicano parti simili in tutte queste figure.

A, B, C, D, indicano uno dei cilindri del motore, che generalmente è destinato ad averne due. Questo cilindro è aperto da un lato, come si vede nella Fig. 2, ed è chiuso dall'altro da un coperchio A, B, imbullonato ad esso, e dotato di due valvole *a a* che si aprono verso l'esterno. Questo cilindro è diviso in due parti disuguali, la più piccola delle quali *u, v, s, x* (Fig. 2), è destinata al funzionamento del pistone. Questa camera è circondata da un involucro riempito d'acqua allo scopo di impedire che

raggiunga una temperatura troppo elevata. P è un grande pistone elastico, la cui asta P^* ha una cremagliera applicata su di essa, e ha un elemento trasversale alla sua estremità esterna allo scopo di guidarne il movimento, e fermarlo quando il pistone è arrivato alla fine della sua corsa. R (Fig. 2 e 4) è una ruota dentata che ingrana nella cremagliera sull'asta del pistone P^* . Questa ruota R è montata liberamente sull'albero E, F e gira liberamente su di esso durante la corsa discendente del pistone; ma la ruota R porta uno scatto che ingrana nei denti di una ruota a cricchetto R^{II} (Fig. 2), bloccata sull'albero E, F, di modo che quest'ultimo sarà fatto ruotare durante la corsa di ritorno del pistone. P^{II} è un piccolo pistone, il cui compito è quello di aspirare la carica di gas che deve essere fatta esplodere, e anche di liberare la piccola camera dai prodotti della combustione; questo pistone nella seguente descrizione sarà distinto dal nome di "contropistone".

L'apparato destinato alla produzione della scintilla elettrica che deve innescare la carica è rappresentato nella Fig. 5. È composto da un piccolo interruttore cilindrico E^I , che è fatto girare continuamente, e sfregare contro l'estremità di una molla di acciaio quando il motore è in funzione, per mezzo di una fascia o corda senza fine b^* che passa da una puleggia posta sull'albero E, F, e da un'altra posta sull'albero del cilindro E^I . All'estremità esterna di questo albero (che è isolato) è attaccato uno dei poli di una batteria di Bunsen, dotato di un moltiplicatore di De la Rive; l'altro polo della batteria deve essere messo in comunicazione con il cilindro solo quando la scintilla elettrica è richiesta per dare fuoco alla miscela esplosiva. b è una valvola a cassetto applicata alla piccola camera del cilindro, allo scopo di regolare l'introduzione dell'aria atmosferica e dell'idrogeno, o di altro gas infiammabile, che viene prelevato da un gasometro, mantenuto a una determinata pressione. La scatola della valvola a cassetto è in comunicazione con la camera tramite tre aperture o vie d , e , i (vedere la vista ingrandita, Fig. 3), e il coperchio della valvola è dotato di altre due aperture o , u , la prima delle quali o serve per aspirare l'aria, e la seconda u serve per l'introduzione del gas; è dotata di un tubo metallico che comunica con il gasometro per mezzo di un tubo di caucciù o un flessibile. L, M, (Fig. 1) è una barra trasversale o traversa, alla quale viene comunicato un moto alternativo mediante le due bielle L^I , M^I , azionate dai due eccentrici, che ricevono il loro moto da due ruote dentate L^{II} , M^{II} , azionate dal pignone l , m , montato sull'albero E, F. Attraverso la traversa L, M, passa l'asta del contropistone P^{II} , che gli comunica il moto, dopo aver effettuato all'inizio di ogni corsa un movimento indipendente pari a circa un terzo della sua corsa. Questi movimenti sono regolati in modo che la corsa di ritorno del contropistone non può aver luogo finché il pistone P non è arrivato al suo punto di partenza. b^I è un'asta fissata ad angolo retto all'asta del contropistone, e serve ad azionare la valvola a cassetto b , e anche a chiudere il circuito elettrico quando viene introdotta la carica, per questo scopo è appoggiata su un pezzo saldato a uno dei poli della batteria.

Il funzionamento del motore è il seguente: --Supponiamo che il pistone principale P sia a riposo e il contropistone P^{II} quasi a contatto con esso, l'apertura della valvola a cassetto opposta all'apertura o del coperchio della scatola della valvola, e l'apertura i , aperta come mostrato nelle Fig. 2 e 3, nel comunicare il moto al volano dell'albero principale E, F, la traversa L, M, scenderà e trasporterà con sé (dopo il primo moto indipendente sopra menzionato) il contropistone P^{II} , che aspirerà aria atmosferica finché il braccio b^I dell'asta del pistone che agisce sopra la valvola a cassetto chiude la presa d'aria o e apre la via u per l'introduzione del gas, che si riversa dentro finché la valvola a cassetto, passando avanti, chiude quel passaggio e apre la via d sottostante. Quando la valvola a cassetto ha raggiunto questo punto, il circuito elettrico verrà chiuso o completato dal braccio b^I e verrà prodotta una serie di scintille elettriche che provocheranno l'esplosione della miscela di gas contenuta nel cilindro e così il pistone P verrà spinto in avanti con una forza equivalente alla potenza della forza

esplosiva fino a superare la pressione atmosferica; quando la forza esplosiva sarà esaurita, la pressione atmosferica agirà sulla parte posteriore del pistone in direzione contraria; e in conseguenza del vuoto formato nel cilindro dall'esplosione, l'albero E, F e i suoi accessori saranno nuovamente messi in movimento durante la corsa di ritorno (ma rimarranno fermi durante la corsa in andata), il contropistone P^{II} , nuovamente messo in azione, spingerà fuori i prodotti della combustione attraverso le aperture di uscita fino a chiudere l'apertura e , il braccio b^I agirà quindi di nuovo sulla valvola a cassetto fino a quando non assumerà la sua posizione iniziale, e durante questo movimento una piccola parte dei prodotti della combustione, che era rimasta tra i due pistoni, verrà spinta fuori nell'atmosfera attraverso i passaggi i e o . La corsa di ritorno del pistone ora ha di nuovo luogo, una nuova carica viene aspirata sopra il contropistone e i prodotti della combustione rimasti dietro di esso vengono compressi e spinti via attraverso le valvole a , a , in basso. L'introduzione delle cariche e la loro esplosione e scarico avvengono quindi in successione e, se il volano è di dimensioni e peso adatti, il motore acquisirà presto un moto uniforme, anche se dotato di un solo cilindro; ma per ottenere un moto continuo e potente sarebbe necessario impiegare due cilindri e pistoni, le cui cremagliere sulle aste dovrebbero agire alternativamente sullo stesso albero.

Le Figure nel Foglio II rappresentano un'altra disposizione costruttiva, che possiede il vantaggio di una maggiore semplicità di costruzione e rapidità di azione, per cui è più particolarmente adatta ai motori monocilindrici. La figura 6 è una sezione longitudinale, attraverso il cilindro; la figura 7, una vista esterna, ad angolo retto rispetto alla figura 6; la figura 8 è una vista separata della disposizione della valvola a cassetto; e la figura 9 una vista della parte terminale del cilindro e dei suoi accessori. Il pistone e la sua cremagliera, e la ruota che ingrana la ruota a cricchetto, e l'apparato elettrico, differiscono dalla precedente disposizione solo in quanto il pistone non viene arrestato sotto la camera, ma continua la sua corsa fino alla fine del cilindro, in modo da espellere i prodotti della combustione nella sua corsa di ritorno, e anche da aspirare la carica di gas infiammabili durante la sua corsa in andata, eliminando così il contropistone e le sue appendici. Questi effetti sono prodotti dalla seguente disposizione degli elementi: -- La cremagliera dell'asta del pistone è dotata di due punterie m , n (Fig. 6), e l'albero E porta una camma k , che, quando il pistone è arrivato quasi alla fine del cilindro, agisce sulla punteria m e spinge il pistone sul fondo. Una ruota dentata R, montata sullo stesso albero della camma k , e che ruota con essa, si innesta in un'altra ruota R^I di uguale diametro, e che porta un'altra camma k^I ; quest'ultima ruota quindi nella direzione opposta a quella della camma k .

La posizione di queste camme è tale che quando la camma k lascia la punteria m , la camma k^I spingerà il pistone in direzione opposta per mezzo della punteria n ; una nuova carica di gas esplosivi verrà quindi aspirata e incendiata durante l'ultimo movimento della valvola a cassetto. In questo sistema la valvola a cassetto, invece di essere una valvola D, è dritta, con due aperture corrispondenti a quelle della scatola della valvola e del cilindro. Quando il pistone, durante la sua corsa di ritorno, ha chiuso l'apertura e per l'introduzione del gas, la valvola a cassetto inizierà a scorrere nella stessa direzione e, dopo che la prima apertura della valvola a cassetto ha superato l'apertura e , apre le aperture di uscita per la fuoriuscita dei prodotti della combustione; il pistone apre quindi la via e , e, l'apertura nella valvola a cassetto tornando di nuovo opposta ad essa, il gas viene aspirato fino a quando le aperture non sono chiuse. Tutti questi movimenti della valvola a cassetto sono azionati tramite due camme c , c^I (mostrate dalle linee rosse nella Fig. 6), montate sugli stessi alberi di quelli sopra menzionati, e che agiscono su punterie s , t , montate su un'asta che lavora in guide, e a cui è attaccata l'asta della valvola a cassetto.

In questa disposizione il circuito elettrico è chiuso dall'estremità dell'asta della valvola che entra in contatto con un pezzo saldato a uno dei poli della batteria.

In un motore a due cilindri il sistema di cui sopra può essere modificato sostituendo gli alberi che trasportano le camme k con una traversa che ha il suo fulcro tra i due cilindri, il cui movimento è impresso dai pistoni alternativamente, in modo che un pistone in discesa sollevi l'altro che è appena sceso sul fondo del cilindro, eliminando così le camme k^1 . In questo caso le aste della valvola sarebbero azionate dai bracci della traversa.

In tutte queste disposizioni la potenza del motore può essere regolata nello stesso modo di quella di un motore a vapore, mediante un rubinetto adattato al tubo di alimentazione che parte dal gasometro; e nel caso di un motore stazionario adattiamo ad esso un regolatore che agisce sulla valvola di alimentazione.

Quando si applica questa invenzione a un motore di locomotiva, poiché è destinato a sostituire due cilindri a doppia azione (o ad alta pressione), devono essere impiegati quattro cilindri, uno su ciascuna delle due coppie di ruote motrici, essendo gli alberi principali realizzati per azionare queste ruote mediante bielle o ingranaggi disposti in modo tale da cambiare la direzione di rotazione mediante frizioni.

Per fornire gas alla locomotiva, un serbatoio adattato al tender, viene rifornito ai gasometri situati nelle varie stazioni con una quantità di gas (a una pressione di diverse atmosfere) sufficiente per durare fino alla fine del viaggio, o fino a quando non si arriva alla stazione successiva; il gas, prima di essere immesso per far funzionare il motore, passa attraverso un gasometro posto tra il serbatoio e il tubo di alimentazione, tramite il quale viene immesso nei cilindri a una pressione costante di un'atmosfera. Questo gasometro, che chiamiamo *regolatore*, comunica con il serbatoio del gas tramite un tubo metallico e dall'altro lato con il motore tramite un tubo di caucciù. Sulla parte superiore del gasometro è posto un piccolo cilindro, aperto ad entrambe le estremità, in cui scorre un pistone, la cui asta è collegata a un'estremità di un braccio di leva, il cui altro braccio guida una valvola a cassetto, che interrompe la comunicazione con il serbatoio quando la pressione del gas diminuisce. La pressione del gas nel gasometro viene aumentata o diminuita tramite un piccolo peso, che provoca un aumento o una diminuzione della pressione, a seconda che venga posizionato sull'asta del pistone o sull'asta della valvola.

Modificando leggermente questo motore migliorato, l'azione diretta dell'esplosione può essere utilizzata per vari scopi utili in cui è richiesta una forza percussiva. Se si desidera, ad esempio, rompere pietre per scavare un tunnel, o lavorare con un martello da fucina, lo scalpello o il martello possono essere collocati all'estremità dell'asta del pistone, o qualsiasi altro utensile può essere applicato, a seconda della natura del lavoro che si desidera eseguire. In questo caso, l'unica funzione che l'albero rotante del motore dovrà svolgere sarà quella di fornire l'alimentazione dei gas miscelati al cilindro, e lo scarico dei prodotti della combustione.

Dopo aver ora descritto la nostra invenzione ...