

IC Engines: 1791–1813

Marcus Klein

2002-04-16

Intro

- Ånga var rådande vid tiden, men patenten gjorde det svårt att utveckla egna motorer.
- Undersöka alternativa former, liknande de med krut (Huygens mfl)
- Intern förbränning, dvs bränsle o luft antänds i cylindern
- Två typer av motorer:
 1. Arbetet alstras av lufttrycket när kolven sugas tillbaka av undertryck
 2. Konstant volymförbränning, en vikt skjuts upp och arbete uppkommer när den potentiella energin omvandlas till rörelseenergi (AMDG)
- Stor variation vilket bränsle som används.

Agenda

- John Barber 1791
- Robert Street 1794
- John Cox Stevens 1798
- Philippe Lebon 1801
- Isaac de Rivaz 1802-1813
- Bröderna Niepce 1806

John Barber – gasturbin 1791

- Patent 1791 på en gasturbin, samtliga delar som en modern
- Tillverkad kolgas (coal gas) som bränsle
- Komprimerade bränsle och luft före tändning (innovativt)
- Vattenkylning av insugs- och avgasventiler (egen erfarenhet el känsla?)
- Okänt om fanns existerande motor

R. Street – Doften av terpentin

Method to Produce an Inflammable Vapour Force by means of Liquid Air, Fire and Flame, for communicating Motion to Engines, Pumps and Machinery, Patent no 1983, år 1794

- IC-motor på gasblandning av terpentin och luft
- Första motorn som använde flytande kolväten
- Terpentin biprodukt av koks som användes av järnindustrin
- Vattenpump

R. Street – motor

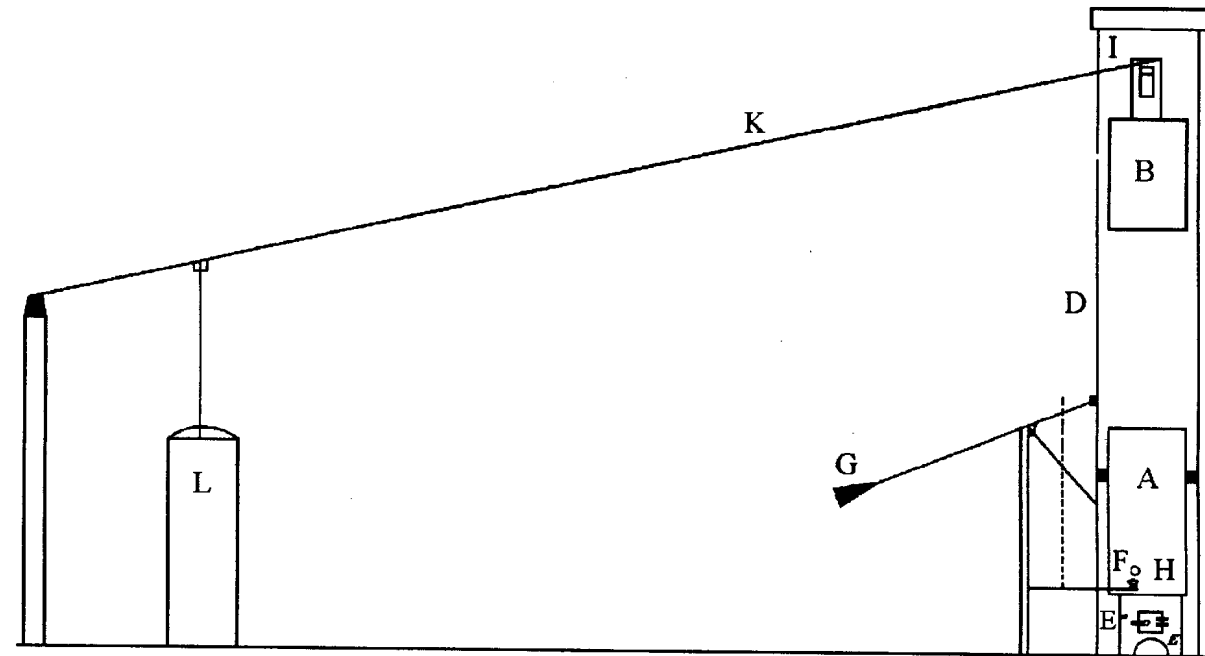


Fig. 2.1: Street's patent drawing from the 1855 print (1794)¹

R. Street – forts

- Kräver operatör som sköter spaken G (jfr Miner's Friend) och bränsle
- $n=f(\text{operatör})$
- Svårt att tömma avgaser och ta in ny luft, endast genom F och H
- Hög värmeöverföring eftersom lågt varvtal
- Residualgaser

R. Street – p-V diagram

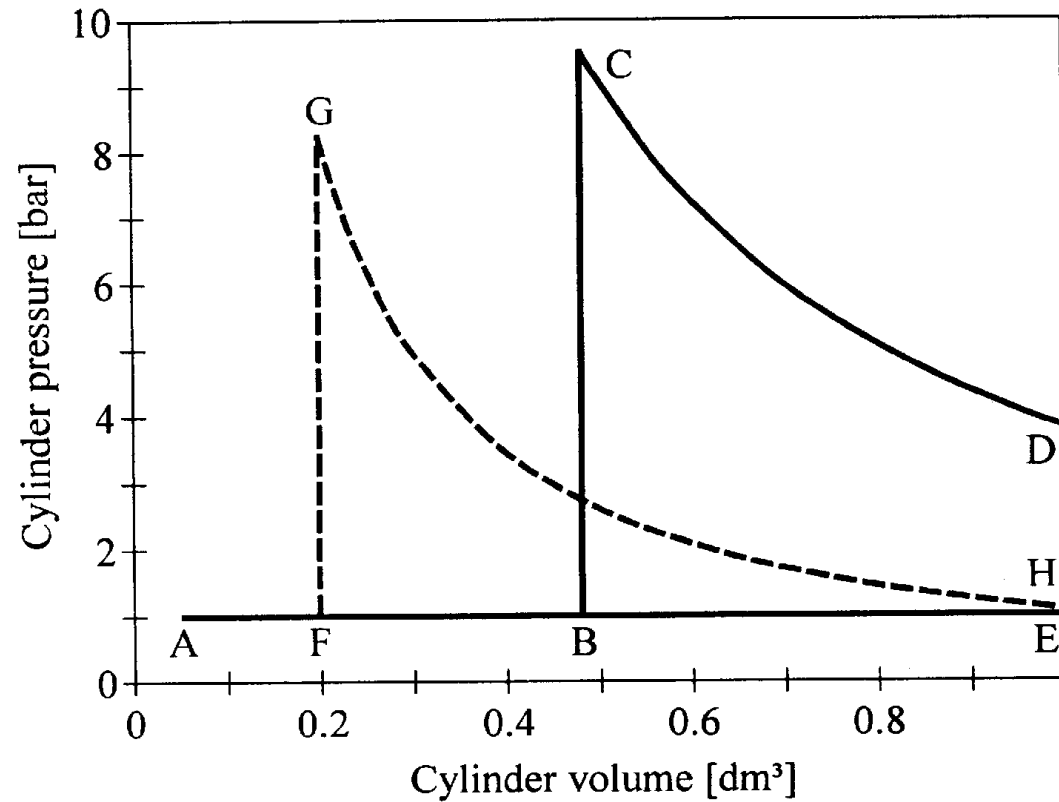
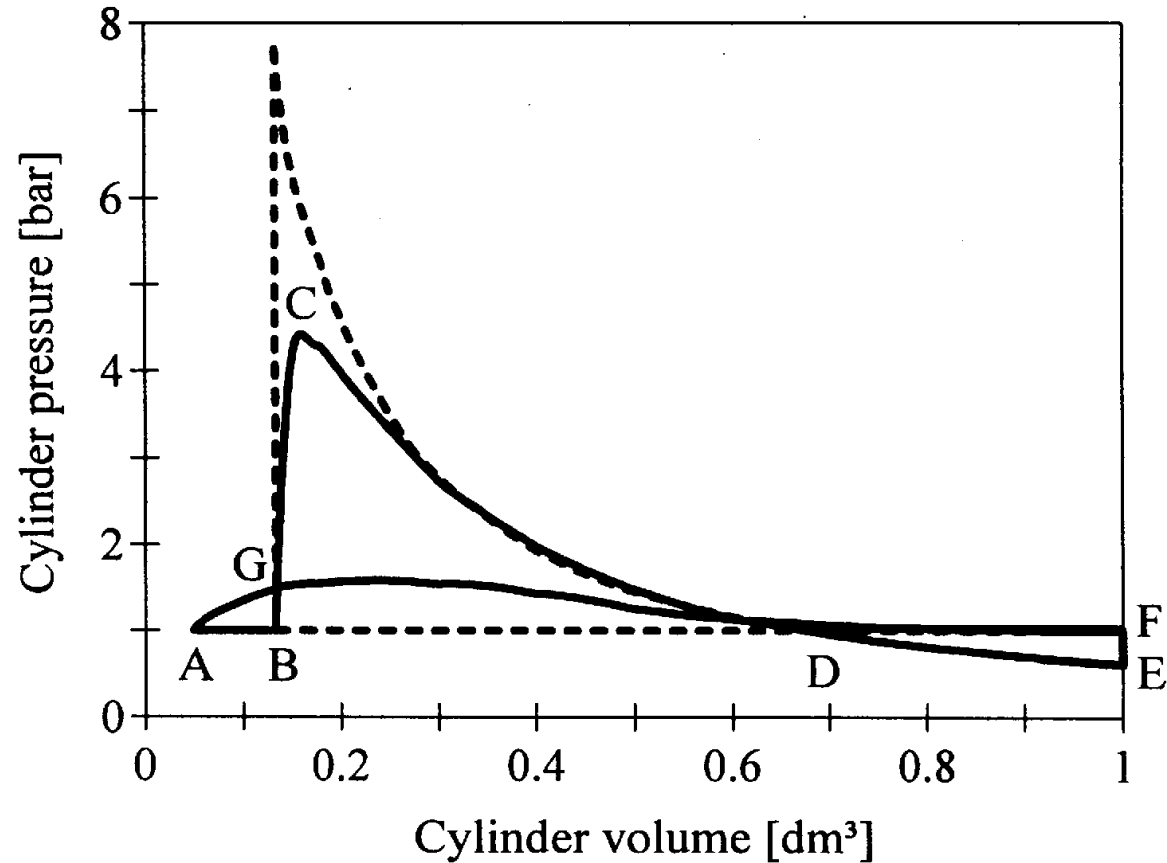


Fig 2.3. Ideal Street cycles

Max arbete A- \rightarrow B 43 %, max η 14%.

R. Street – förmodat p-V



Verkningsgrad 2-3 %

John Stevens – först i USA

- Första amerikanska IC-motorn 1798.
- Alkohol som bränsle..
- Max två förbränningscykler i rad
- Likheter Street:
 1. Blandning av luft och bränsle
 2. Tändning
- Olikheter:
 1. Blåsbälg för att rensa ut avgaser
 2. Vevstake
 3. Sluten cylinder
 4. Tändhål och blåsbälg måste slutas under förbränning

P. Lebon – Gasgenerator 1801

- Hans bidrag visar att motorns design beror på bränslet
- Patent på motor och gasgenerator 1801 (stadsgas).
- Stadsgasens värmevärde ung 50% av dagens naturgas..
- Teoretiskt η ung 7%
- Lebon tycks ha haft en bra förståelse för hur en IC fungerar (Cummins).
 λ , trycksätta A/F , sluten förbränningskammare, tända m gnista, ventiler automatiskt
- Lebon totalt överskattad (Hardenberg).
Industrialisera gasprocessen.

I. de Rivaz – Fordon 1807

- Ett självgående fordon var hans stora dröm
- Första fordonet med IC-motor
- n ung 12 rpm, max medelfart 5 km/h
- Använde lufttrycket för att åstadkomma arbete
- Gnist-tändning hade A. Volta utvecklat (glasflaska)..
- För ihop kolvarna B och D, får ut mkt residualgaser ..
- Teoretisk η 25-50 % beroende på arbpkt

Br Niepce – motorbåt 1806

- Tidigare ångmaskiner för framdrivning av båtar.
- 1806 Pyreolophore (= eld och vind bär jag)
- Från början ett pulver av lycopodium, sedan råolja (Cummins)
- Pulvriserat kol och harts (9+1) som bränsle (Hardenberg)..

Br Niepce – motorbåt 1806

- η ung 4 %
- “Direktinsprutning” av fast mängd bränsle
- Load control!!
 1. Trottelliknande spjäll V , minskar utloppshastigheten
 2. Extra volym Y till V_c , ökar förbränningsvolymen
- Förfining av motor 1816/1817

?

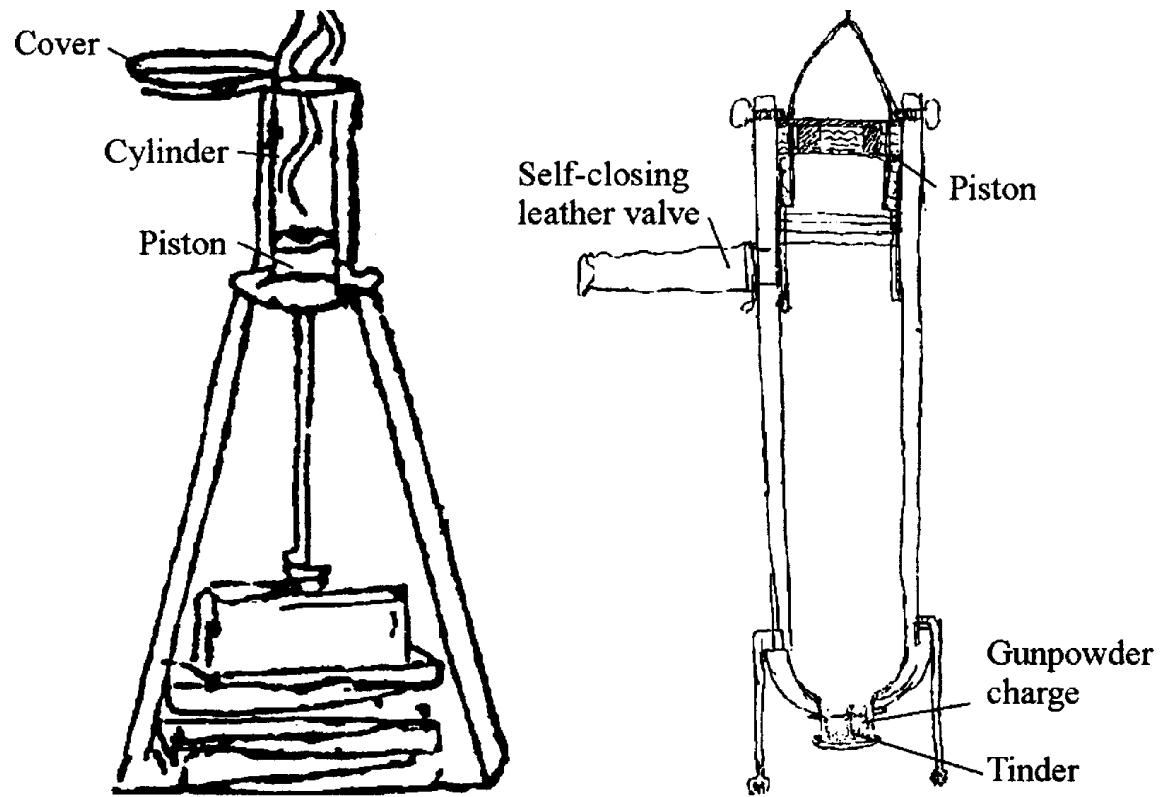


Fig. 1.2: Leonardo's engine (1509), and Huygens's engine (1673)¹⁸ ..

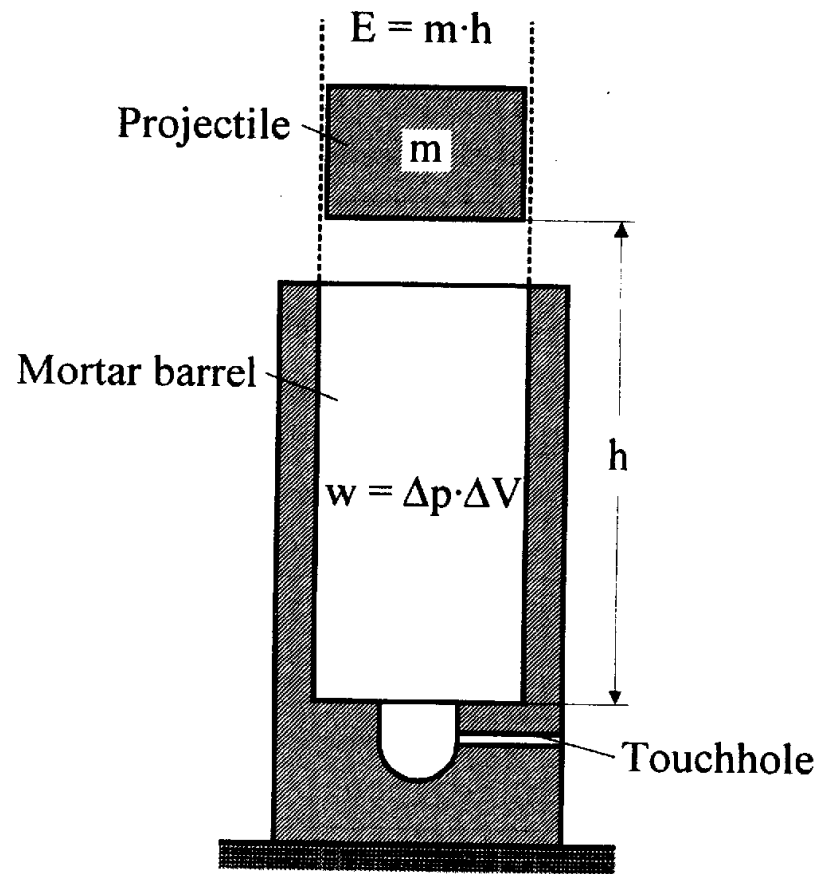


Fig. 1.8: The AMDG author's engine (1687) (schematic) ..

J Stevens – motor

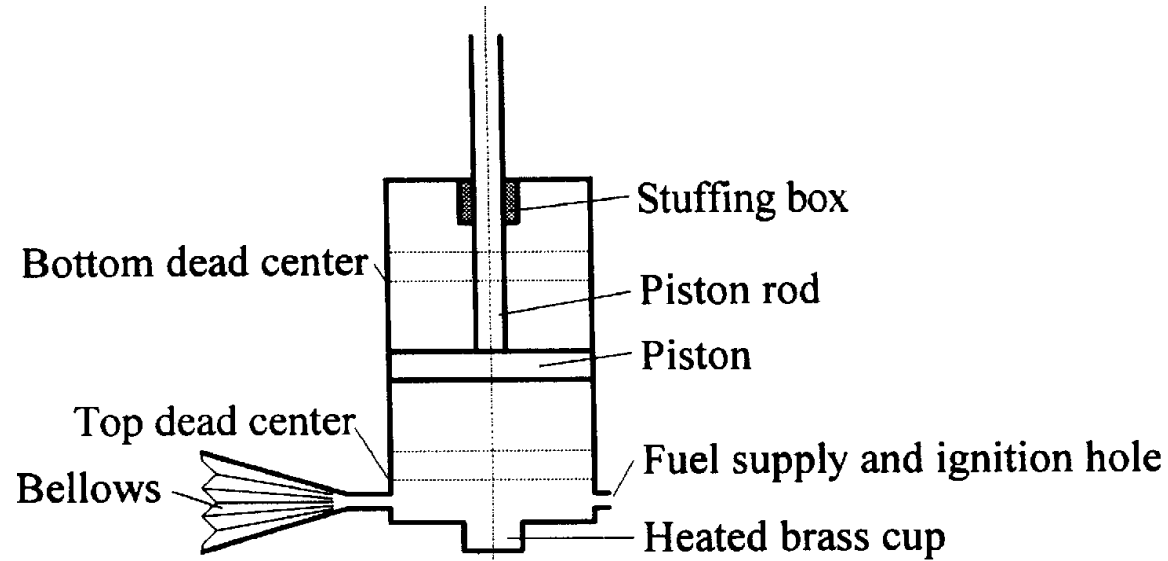


Fig. 3.1: Stevens's single-acting alcohol-fueled engine (1798)

..

J Stevens – motor

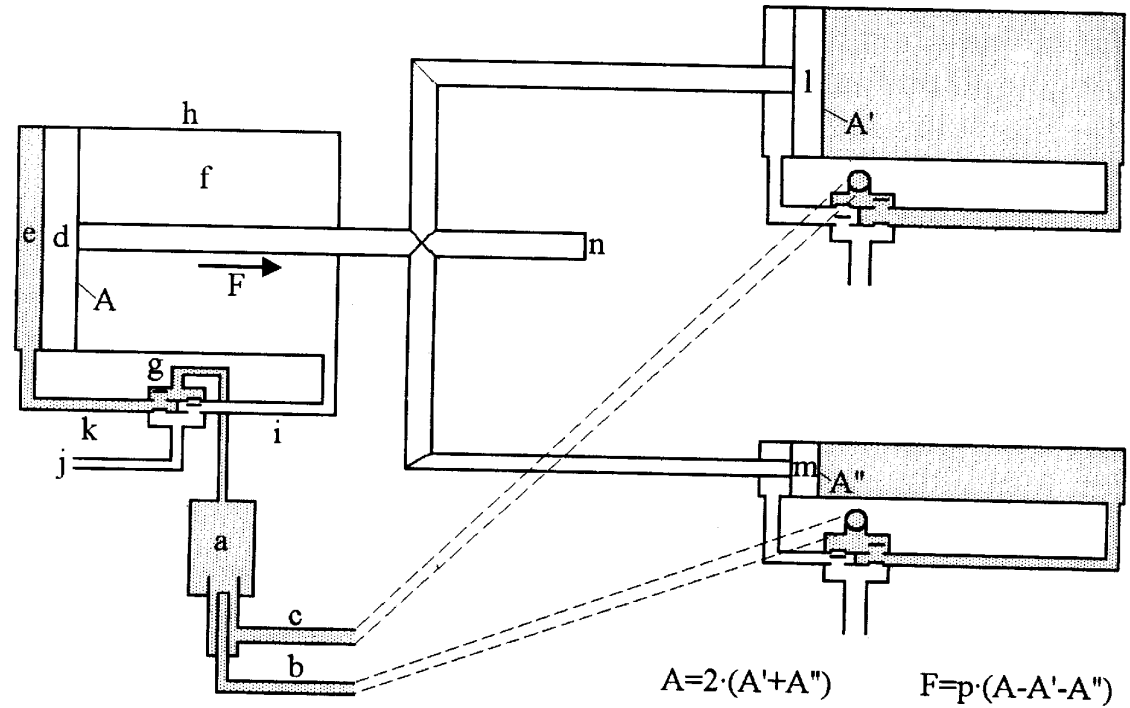


Fig. 5.1: Lebon's engine (schematic) (1801)

17

..

I de Rivaz – motorvagn

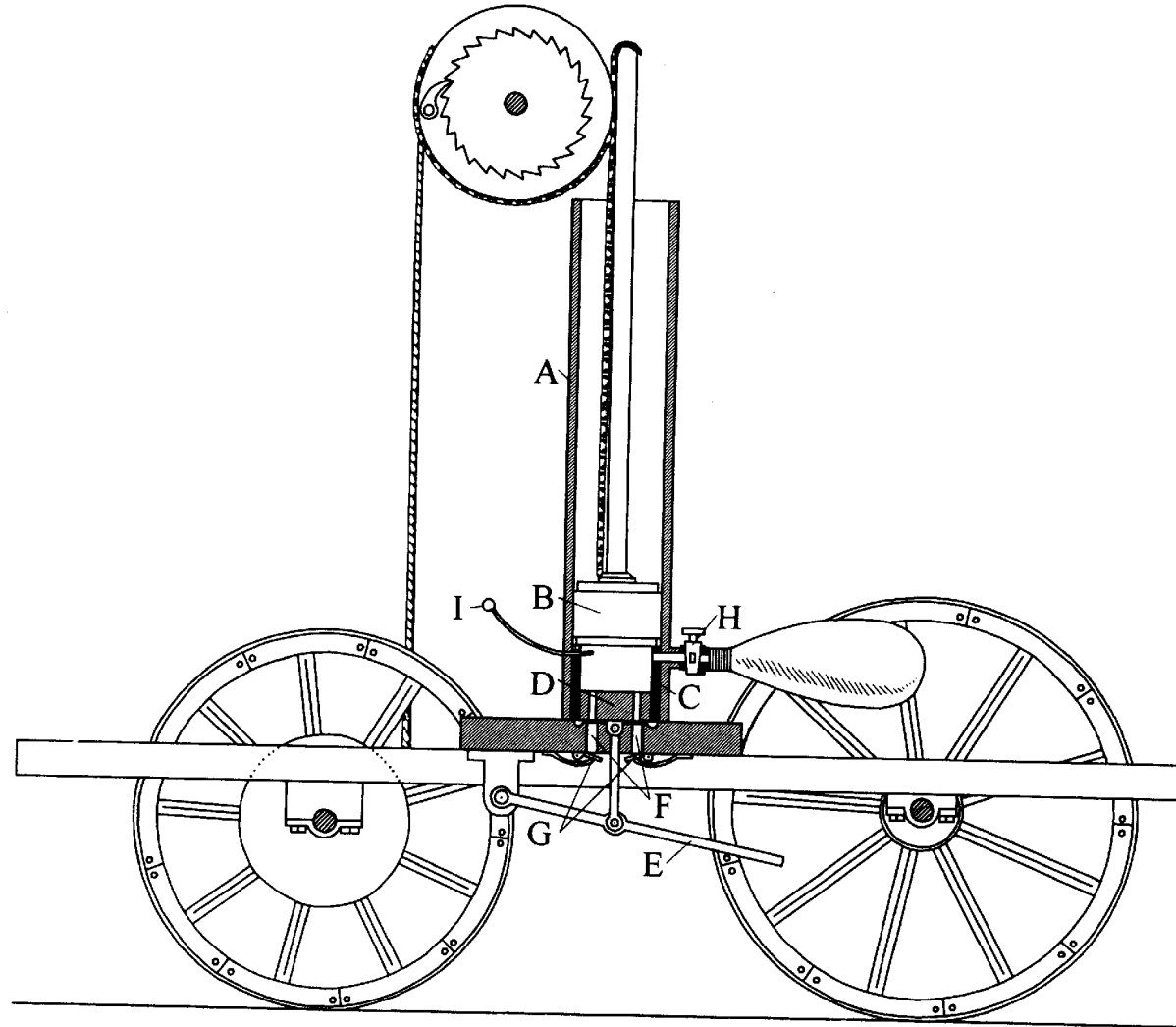


Fig. 8.1: Patent drawing of Rivaz's horseless carriage (1807)¹⁷

..

I de Rivaz – Idealt p-V

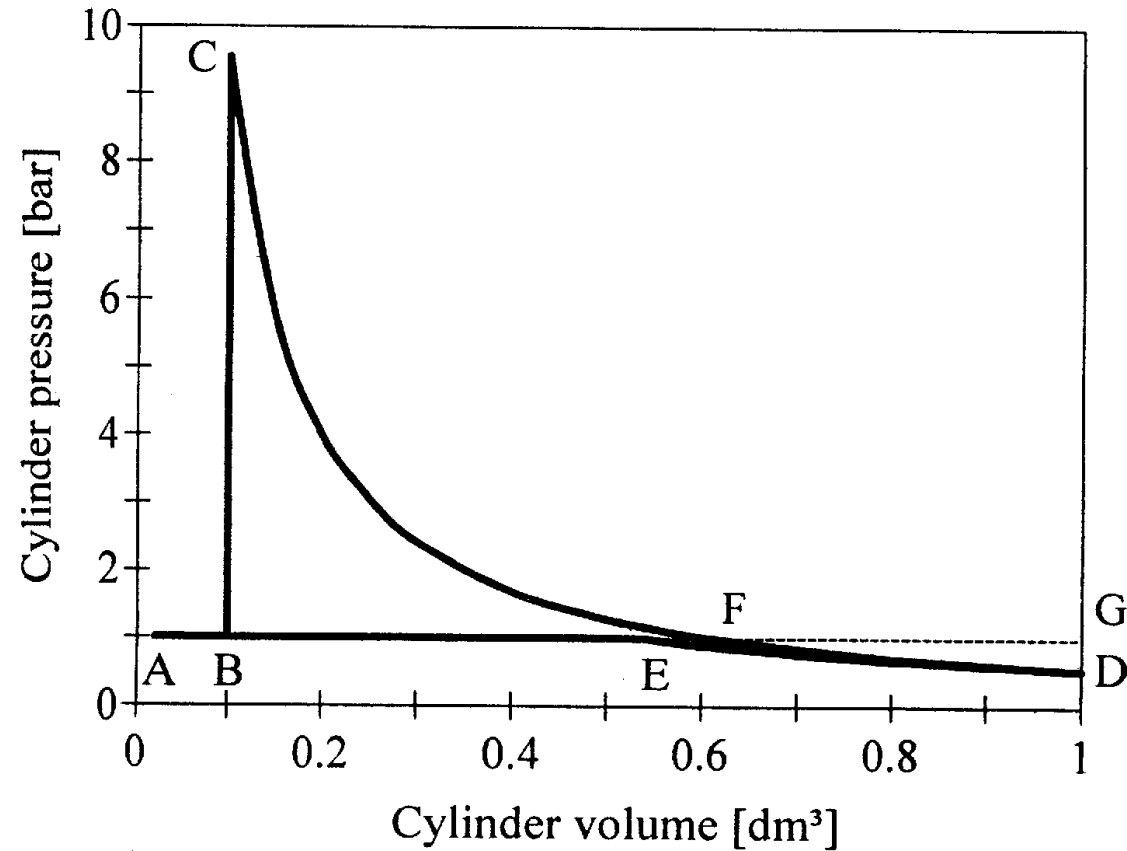


Fig. 8.2: Ideal Rivaz cycle

..

Br. Niepce – motor

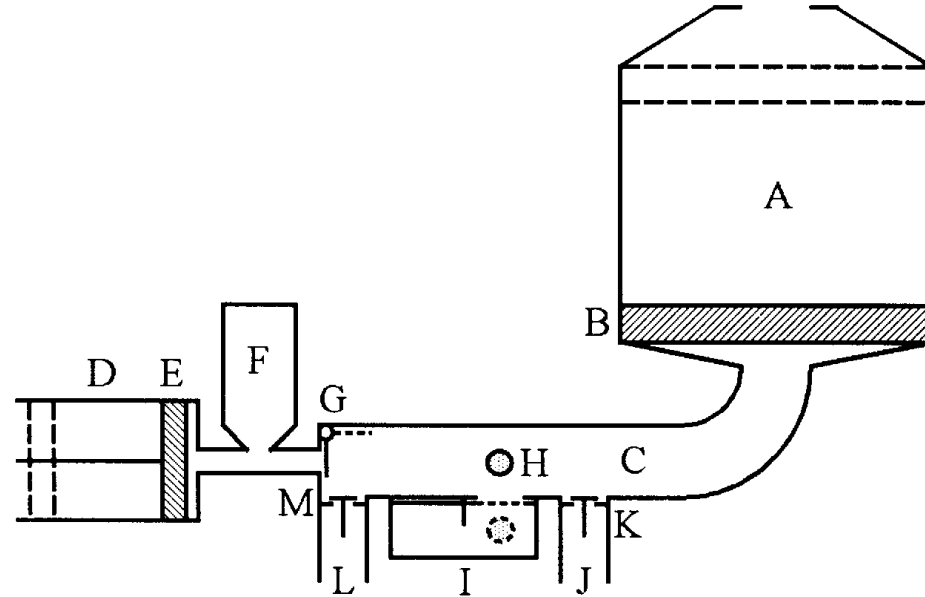


Fig. 6.1: Schematic of the combustion system (1806/1807)

Br. Niepce – Framdrivning

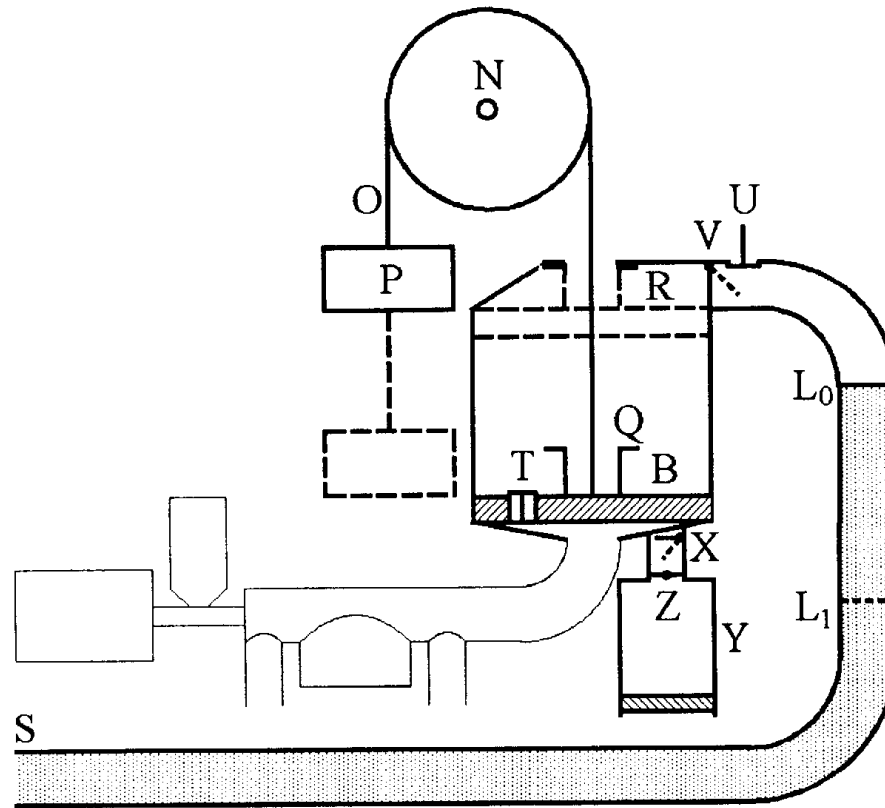


Fig. 6.4: Propulsion system

Br. Niepce – Idealt p-V

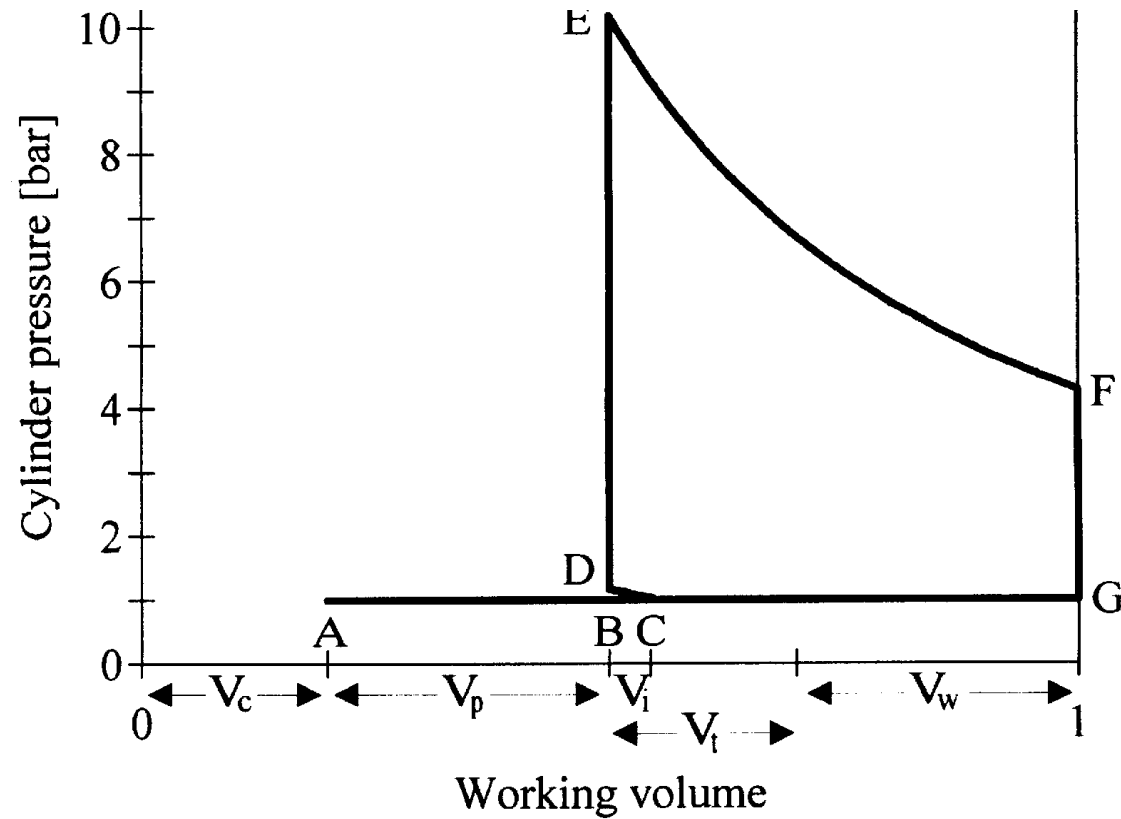


Fig. 6.6: Ideal pressure/volume diagram

..