

機械 計時器

Mechanical timer

組員介紹：

Ag8	學校與姓名	分配工作
組員	40623114 吳信億	繪製、設計
組員	40623115 吳隆廷	編輯
組員	40623117 楊智傑	繪製、設計
組員	40623121 蔡朝旭	繪製、設計
組員	40623133 蕭家瀚	繪製、設計
組長	40623152 潘季宏	編輯

目錄

圖目錄	-----	P.3
摘要	-----	P.4
設計動機	-----	P.5
Components		P6~9
V-rep	-----	P.
Q&A	-----	P.
總結&心得	-----	
參考資料	-----	P.

壹、圖目錄

圖 1	概念圖	4
圖 2	Onshape Gear ↓	6
圖 3	Onshape Escapement ↓	7
圖 4	Onshape Ratchet ↓	8
圖 5	Onshape (Right) →	9
圖 6	Onshape (Frount) →	9
圖 7	組合圖	10
圖 8	組合圖之右側試圖	10
圖 9	泡泡圖	11

貳、摘要

機械計時器原理內部結構主要由三部分：

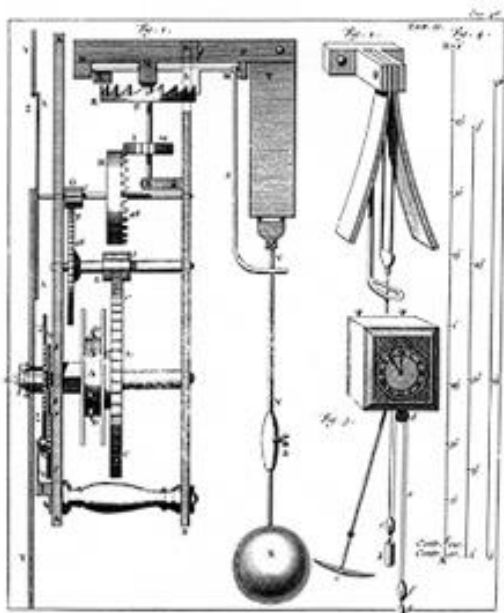
第一部分是動力部件，由發條，上發條的單向機構，使人工旋轉時，只能上緊，不會鬆。旋緊發條就提供了整個系統的動力。

第二部分是釋放部件。由一系列的齒輪變速，使發條鬆弛時的旋轉週數增加，在齒輪系的末端有擒縱輪，擒縱爪和游絲，保證齒輪系在發條的驅動下旋轉的速度恆定。游絲上有調整游絲長度的裝置，以調整擒縱爪擺動的頻率，保證齒輪按設定的轉速旋轉，不會將已旋緊的發條一下子就鬆完，也不受發條鬆緊的影響而導致轉速的變化。

第三部分是定時觸發裝置，使齒輪系中某個齒輪轉到一定角度後發出一個電信號或機械信號，停止供電或發出鈴聲。

三個部分一起工作是，旋動定時器到某個刻度，實際做了二件事，一是旋緊發條，提供動力，使定時器開始工作，另一件事就是旋的刻度就是設定了觸發機構的觸發位置。然後整個結構在擒縱輪的控制下，慢慢釋放發條的動力，各級齒輪開始按照一定的轉速旋轉，直到觸發機構動作。

圖 1 概念圖



叁、研究動機

在組員一番討論及學長又沒做過的情形下，我們選擇難度頗高的機械計時器作為我們專題的題目。雖然機械計時器牽涉到的東西很廣泛，但是我們仍堅持製作和研究。我們想了解平時看似簡單伴隨著我們的時間，形象化之後複雜呈現的體系是如何的。我們想用不一樣的方式去了解它，和不一樣的方式嘗試製作。研究與製作此作品，一定可以讓我們學習到少許的齒輪學問和一些機械的原理。

肆、Components(Gear)

齒輪為最常用的機械元件之一，被廣泛的使用在機械傳動裝置中。他可利用在小自鐘錶齒輪，大至船舶渦輪機用大型齒輪，他可以確實的傳送動力。

經由不同尺數的配合，可得到任意齒輪的轉數比，利用齒輪組合數的增減，可自由地變換轉軸間的相互關係位置，可以使用在平行軸、相交軸、交錯軸等各種軸之間傳動上。

齒輪也分很多種:正齒輪、螺旋齒輪、人字齒輪、傘形齒輪。我們在製作的計時器中則是使用平行軸正齒輪來做。

圖 2 Onshape Gear ↓



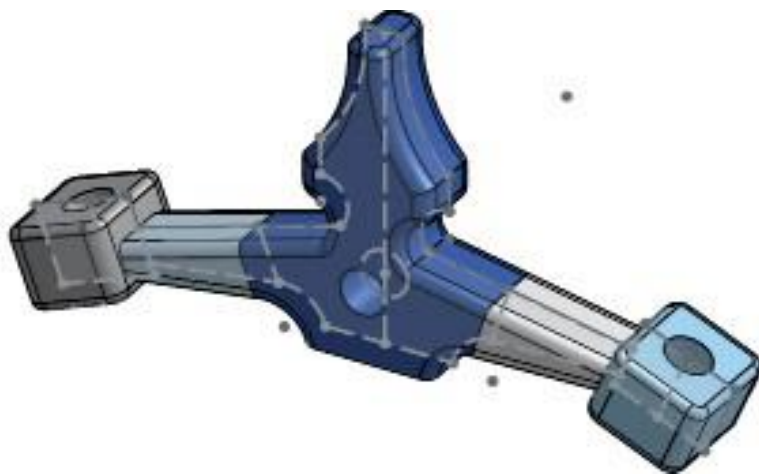
肆、Components(Escapement)

擒縱機構是一個拉於輪列和振盪器（調速機構）之間的機構。其功能是每當振盪器通過死點時，將少量的能源分配給振盪器。"死點"的定義即振盪器停止時占用的休止位置。啟動時，振盪器從死點起擺，每次擺動，必須脫開擒縱輪的一個齒，使輪系和指針以極小的跳動旋轉並使振盪器有很均勻的隨動頻率。

在擒縱機構釋放輪列的極短瞬間，擒縱機構停止，而振盪器只在發條能量耗盡時停止。也即在這短瞬間，輪列將微量的能源分配給振盪器。從秒針上能目視這顫動。至今為止，已有十多種的擒縱機構。

現代機械鐘錶上，主要有兩種：常用於時鐘的單擺以及常用於手錶的擺輪遊絲系統；這兩種時間基準在自由震盪的條件下，周期穩定。由於控制擒縱機構工作需要消耗能量，而且自身的磨擦、空氣阻力等也導致能量的損耗，震盪系統需要通過擒縱機構不斷地補充損耗的能量，使擺輪(或單擺)達到能量輸入輸出的動態平衡，這就是傳衝過程。

圖 3 Onshape Escapement ↓



肆、Components(Ratchet)

棘輪原理：透過一個掣爪，讓齒輪只能單一方向轉動 (順時針或逆時針)，且擺動的幅度是固定的。當爪和齒輪是沒有卡主時，則棘輪就可以輕鬆的向此方向轉動，並且伴隨喀喀聲。向反方向轉則為施力方向，也就是所謂的扭力。

圖 4 Onshape Ratchet ↓



肆、Components(Combination chart)

圖 5 Onshape (Right) →

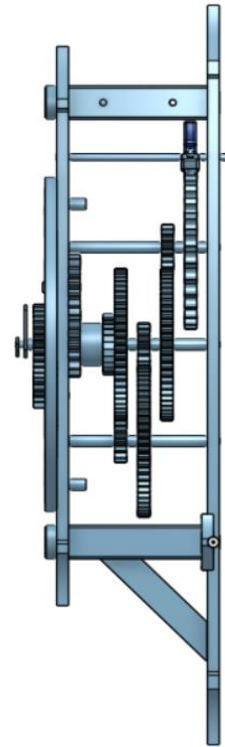
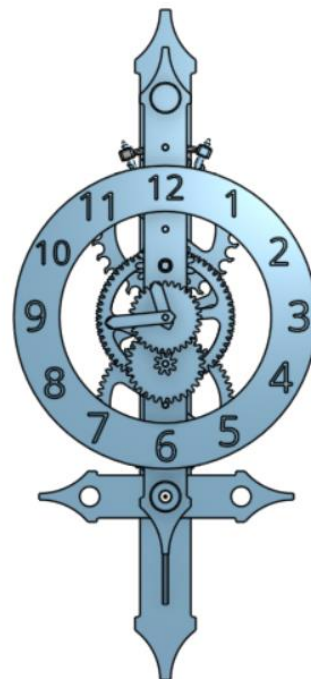


圖 6 Onshape (Frount) →



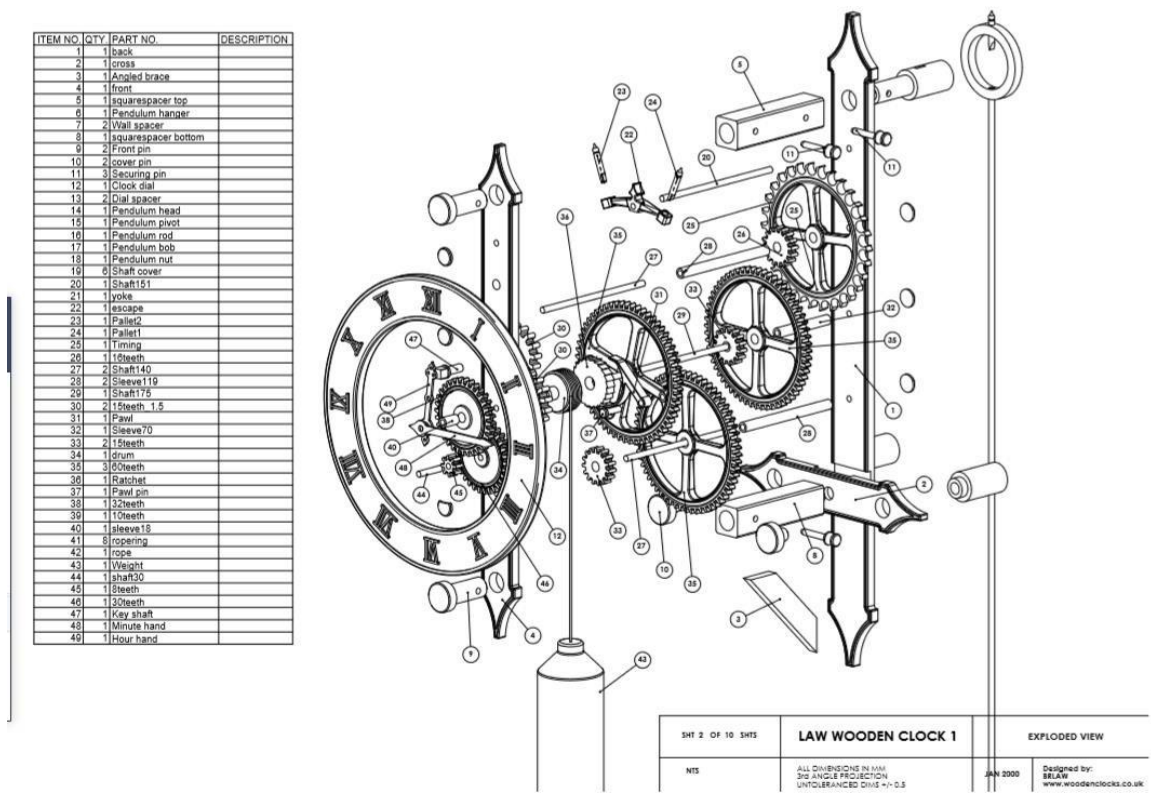


圖 9 泡泡圖

參 考 資 料：

<https://zhidao.baidu.com/question/40377267.html>

<http://emmaishpp.blogspot.com/2012/07/post-in-progress.html>

<https://read01.com/zh-tw/ORQ6Pm.html#.XDMjHVwzZPY>

https://www.khkgears.co.jp/tw/gear_technology/pdf/gear_guide1.pdf