



由液靜壓專利現況 分析液靜壓軸承發展趨勢

The Analysis of Hydro-static bearing develop tendency from

陳尚德

工研院機械所
智慧機械技術組
工作機械技術部

蕭錫鴻

工研院機械所
智慧機械技術組
工作機械技術部
經理

關鍵詞(Keywords)

- 液靜壓 Hydrostatic
- 加工 Machining
- 精度壽命 Accuracy life
- 專利 Patent

摘要(Abstract)

液靜壓軸承是目前台灣工具機設備廠最容易踏入頂尖高精度設備最快的捷徑之一，但是液靜壓軸承使用上必須面對油品回收與組裝還有分析設計上的難處。市面上最成熟頂尖的產品首推德國 Hyprostatik 的液靜壓相關產品，而背後產品的思維為何？而液靜壓軸承發展的這五十年間又有

哪些專利產出，方向為何，這是本篇文章探討的主題。

The hydrostatic bearing technology is most likely to step into one of the fastest shortcut leading high precision equipment for Taiwan machine tool plant, but using the hydrostatic bearing must to face of the difficulties on the oil recovery and assembly as well as analysis and design. The most mature market leading products devaluation hydrostatic in Hyprostatik Germany related products, and what is the thinking behind ? But why the five decades of the development of the hydrostatic bearing what patent output, the direction, this is the moment. the article explores the theme.



1 前言

1.1 超精密加工設備

2006~2008 年由於智慧型手機的興起以及小型光學元件的大量使用，因此超精密加工設備的使用量大增，而日本專精於超精密加工設備更興起一股超精密加工設備風潮。2008 的 JIMTOF 工具機展日本更一口氣展出五型超精密加工設備以因應未來更見吃重的光學產品需求。I-PAD、I-Phone 與智慧型手機的風行造成手機用光學膜

仁加工的大量需求。表 1 將展場上的超精密加工設備做一整理。由表 1 可以看出五台超精密加工設備中有三台應用液靜壓軸承技術與線性馬達的結合。這可以說明液靜壓產品是在超精密加工設備中的關鍵技術。而超精密加工設備大多加工小型元件，所使用的刀具較小型因此主軸的使用是 30000 轉以上的 HSK32~HSK25 內藏式主軸，有的加工設備更標榜配備液靜壓或氣靜壓主軸。這說明在 2008 年更早以前工具機市場上開始液靜壓軸承在超精密加工設備上的應用，並有增多的趨

表 1 2008JIMTOF 展場的超精密加工設備

廠牌	ROKU-ROKU	NTC	Yasda	Toshiba	Mitsubishi
型號	VEGA-600	Zμ3500	YMC325	UVM450C	μV1-5x
架構	小龍門架構 	小龍門架構 	小龍門C架構 	小龍門架構 	小龍門五軸 
行程 X/Y/Z (mm)	410/330/200	350/300/300	350/250/250	450/450/200	450/350/300
軌道型式	壓力自動調整型液靜壓	液靜壓	液靜壓	高精度線軌	硬軌
進給方式	線馬	線馬:	線馬:	線馬:	Ball screw
軸向精度	+ 0.5μ(無實測值)	+ 0.5μ(無實測值)	0.408/0.287/0.450 μ	+ 0.5μ(無實測值)	+ 0.25/+ 0.35/+ 1 μ
容許環境溫差	未列(待查)	未列(待查)	未列(待查)	未列(待查)	+ 1°C
主軸型式	內藏式馬達主軸	內藏式馬達主軸(心軸冷卻)	內藏式馬達主軸(心軸冷卻)	內藏式感應馬達主軸	內藏式馬達主軸(心軸冷卻)
主軸軸承	液靜壓軸承	液靜壓軸承	液靜壓軸承	氣靜壓軸承	滾珠(特殊油潤滑)
主軸轉速	60000rpm	30000rpm	40000rpm	60000rpm	40000rpm
刀把	HSK-25E	HSK-32E	HSK-25E	氣靜壓主軸刀把	HSK-32E
控制器	未列	18i	31 I ma5	30ima	31 I ma5
伸縮護罩	鱗片式	鱗片式	鱗片式	鱗片式	鱗片式
光學尺規格	未列	0.01μ	未列	0.01μ	0.01μ
進給速度	10m/分	20m/分	20m/分	15m/分	15m/分
智慧化功能	刀具精度量測裝置,	未列, 強調整機零磨擦係數(線馬與液靜壓配合)	結構熱變抑制, 外界隔絕裝置(振動, 溫度), 刀具精度量測裝置,	結構冷卻(冷卻管路鑄造於結構內), 冷卻液溫度控制在+ 0.1°C, 刀具誤差量測	高精度加工狀態檢知, 刀具精度量測裝置, 結構熱變抑制(W1 opt), 結構冷卻,
加工產品	電極, LED電極, 精密模具	電極, LED電極, 精密模具	多點噴射頭, 精密電極, 精密模具,	光學模仁, 精密模具, 硬碟動壓軸承	電極, LED電極, 精密模具
價格	未列	1200萬台幣	未列	未列	未列

資料來源：Roku Roku，NTC，YASDA，TOSHIBA，MITSUBISHI 型錄

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】360期・102年3月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw