

Developmental Study on GEM Communication Module Programming of Semiconductor Manufacturing Equipments

黃駿富、周鵬程

E-mail: 9314930@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

This paper is based on the development of core communication programming of semiconductor manufacturing equipment and communication module which is developed by Chung-Shan Institute of Science and Technology. Studying and developing the component of GEM (GENERIC MODEL FOR COMMUNICATIONS AND CONTROL OF MANUFACTURING EQUIPMENT) standard to build up the objects of core communication programming by GEM capabilities. It also provides attributes and method to expand the function of communication module and flexibility and support semiconductor equipment automation. GEM is the prerequisite condition for integrated communication framework. The GEM standard is a model of behavior to be exhibited by semiconductor manufacturing equipment in a SECS-II communication environment. The GEM standard contains two requirements; one is fundamental, and the other additional GEM capabilities. The development of standard GEM communication capability mainly is based on fundamental GEM requirements. The developing software is ATL3.0 of VC++ 6.0(the implement for COM). The communication module is designed by VB. Each capability is considered to be the object and thus developed in succession which is later placed into VB to perform.

Keywords : GEM ; SECS-II ; Communication Module ; VB ; VC

Table of Contents

目錄 授權書	iii	中文摘要	iii
. iv 英文摘要	iv	v 誌謝	v
. vi 目錄	vi	vii 圖目錄	vii
. x 表目錄	x	xiii 第一章 緒論	xiii
. 1 1.1 研究動機與目的	1	1.2 開發工具	1
. 2 1.3 本文組織架構	2	3 第二章 通訊模組簡介	3
. 4 2.1 通訊介紹	4	4.2 SECS-II介紹	4
. 5 2.3 SEMISECS通訊元件介紹	5	6.2.4 通訊模組人機介面介紹	6
. 10 第三章 半導體製程設備通訊及控制通用模式標準(GEM)	10	14 3.1 GEM簡介	14
. 14 3.2 GEM能力	14	15 3.3 GEM Compliance	15
. 21 第四章 建立通訊能力的設計與實作	21	23 4.1 通訊狀態	23
. 23 4.2 通訊狀態轉換	23	26 4.3 劇本 (Scenarios)	26
. 27 4.3.1 主機企圖建立通訊	27	28 4.3.2 設備企圖建立通訊且主機承諾	28
. 30 4.4 建立通訊之設計	30	29 4.3.3同時企圖建立通訊	29
. 36 4.5.1 設備端企圖連線1	36	31 4.5 建立通訊之實作	31
. 39 4.5.3 設備端企圖連線3	39	36 4.5.2 設備端企圖連線2	36
. 41 4.5.4 主機企圖連線	41	42 第五章 控制能力的設計與實作	42
. 44 5.1 控制狀態	44	44 5.2 控制狀態轉變	44
. 47 5.2.1 控制設定	47	49 5.2.2 控制需求	49
. 50 5.3 控制狀態之設計	50	51 5.4 控制狀態之實作	51
. 54 5.4.1 操作員起始	54	54 5.4.2 主機起始	54
. 59 第六章 其他能力的設計	59	63 6.1 事件告知	63
. 63 6.2 線上識別	63	63 6.3 動態事件回報設定	63
. 64 6.3 動態事件回報設定	64	65 6.4 變數資料收集	65
. 66 6.5 狀態資料收集	66	66 6.6 遠端控制	66
. 67 6.7 設備常數	67	68 6.8 材料搬移	68
. 70 6.9 時間	70	70 第七章 結果與討論	70
72 附錄	72	73 參考文獻	73
. 76 圖目錄 圖2.1 Item和List 的Header	76	6 圖2.2 SEMISECS通訊元件	6
. 7 圖2.3 SecsLibrary下SecsTransaction的架構圖	7	8 圖2.4 SecsMessage下SecsItem的架	8

構圖	9	圖2.5通訊測試程式	10	圖2.6 SECSEDIT編輯視窗
	11	圖2.7 HSMS設定	12	圖3.1 GEM的範圍
圖	14	圖3.2通訊架構圖	15	圖3.3 GEM能力
	16	圖4.1通訊狀態圖		
	23	圖4.2 Establish Communication的分析	31	圖4.3設備端企圖連線的流程圖
	34	圖4.4設備端接收訊息的流程圖	35	圖4.5(a)設備端連上線
	36	圖4.5(b)主機連上線	36	圖4.6警告訊息
	37	圖4.7 DISABLED狀態切換	37	圖4.8(a)設備端企圖連線
	38	圖4.8(b)主機答應連線	38	圖4.9 COMMACK
定義	39	圖4.10(a)設備端企圖連線	39	
圖4.10(b)主機拒絕連線	40	圖4.11(a)主機送出S1F1		
	41	圖4.11(b)設備端啟動連線機制	41	圖4.12(a)主機企圖連線
	42	圖4.12(b)設備端接受連線	43	圖5.1控制狀態圖
	44	圖5.2控制狀態選擇圖	53	圖5.3(a)設備端企圖ON-LINE
	55	圖5.3(b)主機抉擇ON-LINE	56	圖5.3(c)主機接受ON-LINE
	56	圖5.3(d)主機拒絕ON-LINE	57	
圖5.4設備端控制狀態為REMOTE	58	圖5.5設備端控制狀態為Equipment OFF-LINE		
	58	圖5.6(a)主機企圖設定設備端OFF-LINE	60	圖5.6(b)設備端接受設定OFF-LINE
	60	圖5.7(a)主機企圖設定設備端ON-LINE	61	圖5.7(b)設備端接受設定ON-LINE
	62	圖6.1事件告知元件	64	圖6.2線上識別元件
	64	圖6.3動態事件回報設定元件	65	
圖6.4變數資料收集元件	66	圖6.5狀態資料收集元件		
	67	圖6.6遠端控制元件	68	圖6.7設備常數元件
	69	圖6.8材料搬移元件	70	圖6.9時間元件
	71	圖A1 SEMISECS元件的讀取	73	圖A2 SEMISECS元件
	74	圖A3建立通訊物件的使用	75	表目錄表1.1
基礎GEM需求	3	表2.1 SECS-II定義的格式碼		
	5	表3.1基礎GEM需求	21	表4.1通訊狀態轉變
	26	表4.2主機企圖建立通訊	28	表4.3設備企圖建立通訊且主機承諾
	29	表4.4設備在傳送S1F14前收到來自主機的S1F14	30	表4.5設備在收到S1F14前傳送給主機S1F14
	30	表4.6建立通訊屬性的型態與定義的值	33	表5.1控制狀態轉變表
	47	表5.2控制狀態變數	52	表5.3主機接受ON-LINE
	55	表5.4主機拒絕ON-LINE		
	55	表5.5操作員設定OFF-LINE	57	表5.6操作員設定REMOTE
	57	表5.7操作員設定LOCAL	58	表5.8主機設定OFF-LINE
	59	表5.9主機設定ON-LINE	61	表6.1蒐集事件發生在設備端
	63	表6.2主機請求事件回報	63	
表6.3主機起始	64	表6.4蒐集事件回報設定		
	65	表6.5變數資料收集	66	表6.6請求設備狀態回報
	67	表6.7請求設備狀態變數名稱清單	67	表6.8主機命令傳送
	67	表6.9增進遙控命令	67	表6.10主機傳送設備常數
	69	表6.11主機設備常數請求	69	表6.12主機設備常數名單請求
	69	表6.13操作員改變設備常數	69	
表6.14材料搬移	70	表6.15設備請求時間		
	71	表6.16主機指示設備設定時間	71	表6.17主機請求設備目前的時間值
	71			

REFERENCES

- [1]. SEMI E4-0699, SEMI Equipment Communications Standard 1 Message Content (SECS-I).
- [2]. SEMI E5-0301, SEMI Equipment Communications Standard 2 Message Content (SECS-II).
- [3]. SEMI E30-1000, Generic Model For Communications and Control Of Manufacturing Equipment (GEM).
- [4]. SEMI E37-0298, High-speed SECS Message Services (HSMS) Generic Service.

- [5]. SEMATECH DOC ID #: 97093366A-XFR, " GEM Specification Manual: The GEM Specification as Viewed from the Host ",1997.
- [6]. Andrew W. Troelsen , " Developer's Workshop to COM and ATL 3.0 " ,2000.
- [7]. George Shepherd, Brad King, " Inside ATL " ,1999.
- [8]. 胡紹俊,劉志強,李建旺,李澤漢, " 中科院半導體製程設備通訊模組 開發期中報告 " ,九十一年。
- [9]. 胡紹俊,李建旺,劉志強,李澤漢,劉志鵬, " 中科院SEMISECS通訊模組 開發暨人機介面程式設計(90年度工作報告) " 。
- [10]. 工研院設備控制部副研究員李文猶, " 半導體廠自動化之通訊協定SECS I/II & GEM " ,2000。
- [11]. 林志傑, " 半導體自動化SECS-II通訊人機介面之設計與實現 " ,大 葉大學電機工程學系碩士論文,九十三年。