

บทที่ 4

การติดตั้งและการใช้งาน

4.1 บทนำ

ระบบควบคุมการบรรจุ แบบปลอดภัยอัตโนมัตินี้ ถูกออกแบบให้สามารถเลือก MODE ในการทำงานได้จึงทำให้มัน สามารถจะล้างระบบท่อของตัวเองได้ฆ่าเชื้อภายในระบบท่อทั้งหมดของมันได้และต่อเนื่องเข้าสู่การบรรจุ ซึ่งวิธีการทำงานของแต่ละ MODE เหล่านี้ได้ถูกโปรแกรมไว้ในหน่วยความจำแบบถาวร (EPROM) โดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์เป็นตัวประมวลผลกลางในการสั่งการให้ระบบทำงานตามที่ระบุไว้ในโปรแกรมอย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพสูง

4.2 ตำแหน่งและการติดตั้งอุปกรณ์ของหน่วยควบคุม

การทำงานของระบบควบคุมการบรรจุแบบปลอดภัยอัตโนมัตินี้ ถูกควบคุมด้วยหน่วยควบคุม ดังในรูปที่ 4.1 เป็นตัวควบคุมของหัวบรรจุ A และรูปที่ 4.2 เป็นตัวควบคุมของหัวบรรจุ B มีการติดตั้งและหน้าที่การใช้งานของกลุ่มสวิทช์ดังนี้

- | | |
|--|--|
| 1) POWER SWITCH | สวิทช์ปิด - เปิด วงจร |
| 2) PANEL TEMPERATURE CONTROLLER , TIC2 | สำหรับแสดงและควบคุมระดับอุณหภูมิของ HEATER ภายในหน่วยซีลเลอร์ |
| 3) PANEL TEMPERATURE INDICATOR , TI3 | สำหรับแสดงระดับอุณหภูมิของท่อ STEAM เล็ง O-RING SEAL |
| 4) PANEL TEMPERATURE CONTROLLER , TIC1 | สำหรับแสดงและควบคุมระดับอุณหภูมิของ PRODUCT , HOT WATER หรือ STEAM ภายในระบบท่อของระบบหัวบรรจุ |
| 5) PANEL COUNTER | สำหรับกำหนดค่าปริมาณของ PRODUCT ที่ต้องการบรรจุ |

6) BATCH COUNTER

สำหรับนับจำนวนของถุงที่ได้ทำการบรรจุ
มาแล้วตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงปัจจุบัน

7) MODE SELECTER
SWITCH

เป็นสวิตช์สำหรับเลือก โปรแกรมสั่งการ
ที่บรรจุไว้ใน EPROM เพื่อให้ระบบควบคุม
ทำงานตามโปรแกรมที่เราต้องการได้

8) PUSHBUTTON START
SWITCH

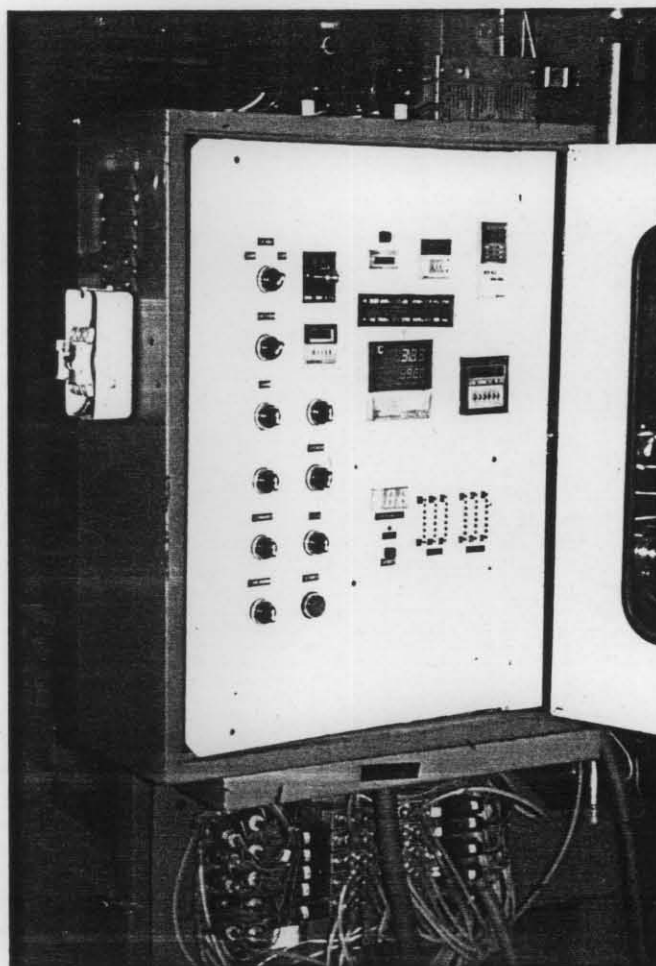
เป็นสวิตช์สำหรับสั่งให้หน่วยควบคุมเริ่ม
ทำงานตามโปรแกรมที่ได้เลือกไว้แล้ว

9) TIMER RELAY , T1

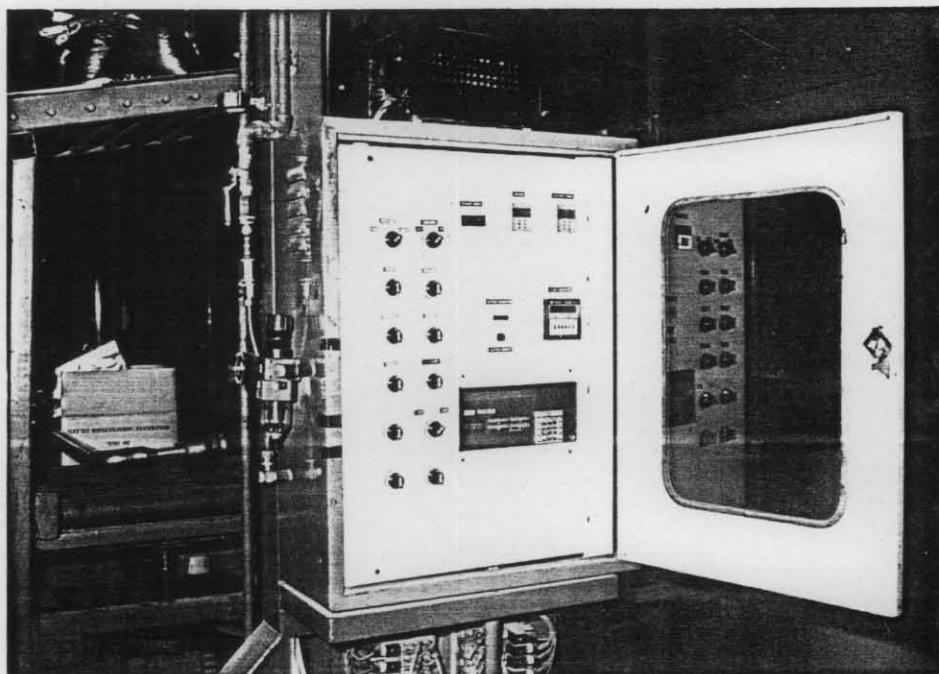
ใช้ในการตั้งเวลาสำหรับโปรแกรม
การฆ่าเชื้อและโปรแกรมการล้างระบบ

10) MANUAL SWITCH

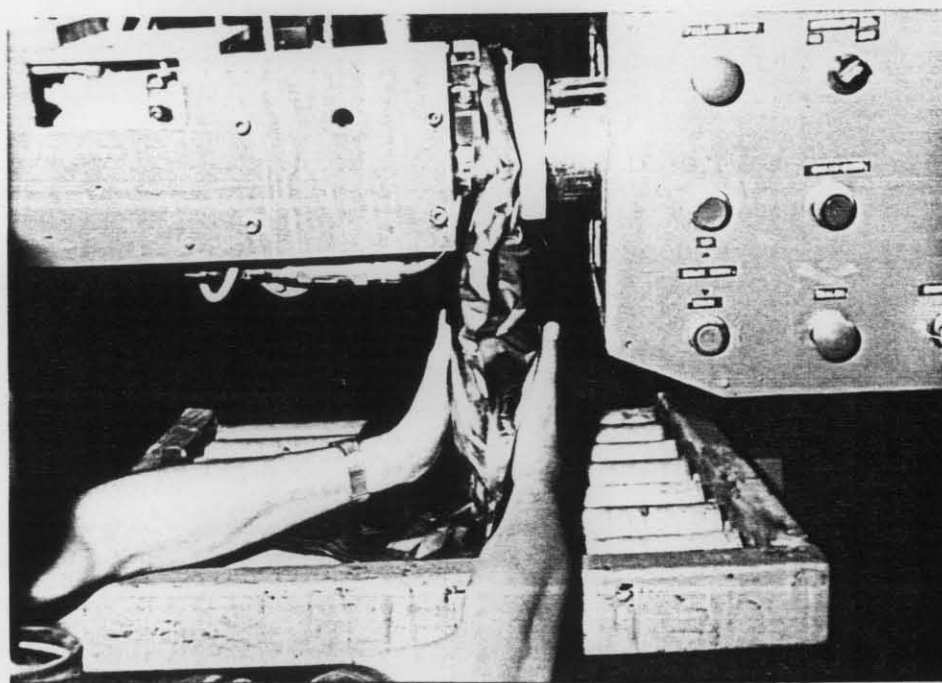
ใช้ในกรณีไม่ต้องการ RUN โปรแกรม
แต่พนักงานควบคุมสามารถทำการ
เปิด/ปิด วาล์ว หรือ ระบายออกสู่บ่อได้



รูปที่ 4.1 ตู้ควบคุมของหัวบรรจุ A



รูปที่ 4.2 ตู้ควบคุมของหัวบรรจุ B



รูปที่ 4.3 กลุ่มสวิตช์สำหรับพนักงานบรรจุ
นอกจากนี้ยังมีกลุ่มสวิตช์สำหรับพนักงานบรรจุทั้งสองหัวบรรจุที่ติดตั้งอยู่บน

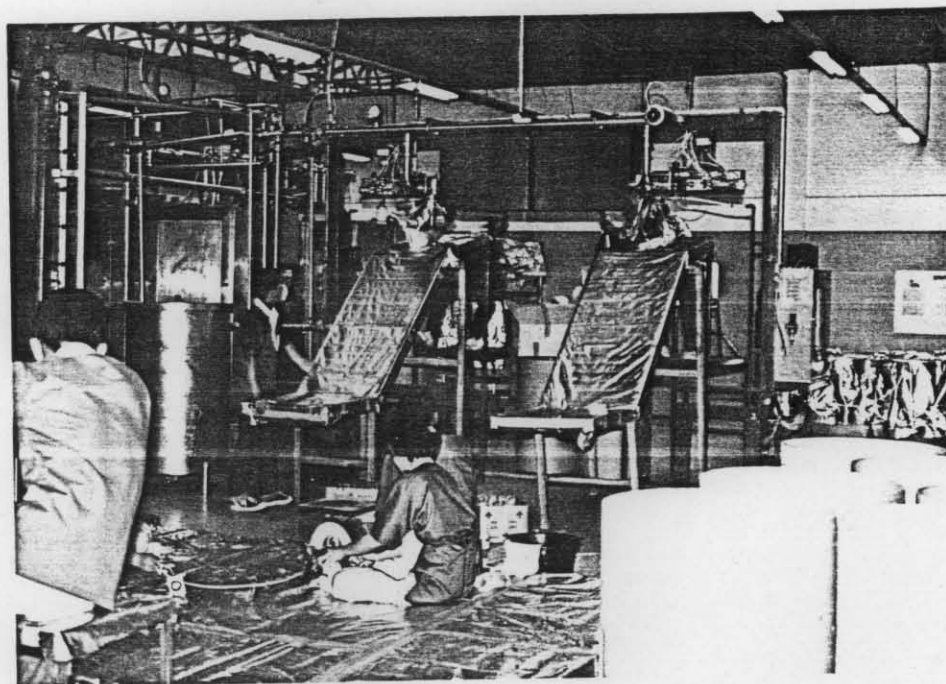
HEATER PANEL ของแต่ละหัวบรรจุ ดังแสดงในรูปที่ 4.3 สวิตช์เหล่านี้มีหน้าที่การทำงานดังนี้

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1) PUSHBUTTON START FILLING | เป็นสวิตช์ที่สั่งให้เครื่องเริ่มทำการบรรจุ PRODUCT ลงในถุง ASEPTIC |
| 2) INTERRUPT SWITCH | เป็นสวิตช์สั่งให้เครื่องหยุดการบรรจุลงอย่างทันทีทันใด ใช้ในกรณีต้องการเอาตัวอย่างในปริมาณที่น้อย ๆ |
| 3) UP-DOWN SWITCH | เป็นสวิตช์ปุ่มกดสำหรับการยกกระดပ် และลดระดับของ DRUM CONVEYER ในกรณีทำการบรรจุแบบถุงในถึงขนาด 200 Kg |
| 4) CHAIN SWITCH | เป็นสวิตช์ปุ่มกดของ CHAIN CONVEYER เพื่อใช้ลำเลียงถึงที่บรรจุแล้วออกไปจากจากหัวบรรจุ |
| 5) EMERGENCY SWITCH | เป็นสวิตช์ฉุกเฉินเพื่อให้พนักงานที่บรรจุสามารถยกเลิกการทำงานของเครื่องได้เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินขึ้น |

4.3 การใช้งานของระบบควบคุมการบรรจุแบบปลอดเชื้ออัตโนมัติ

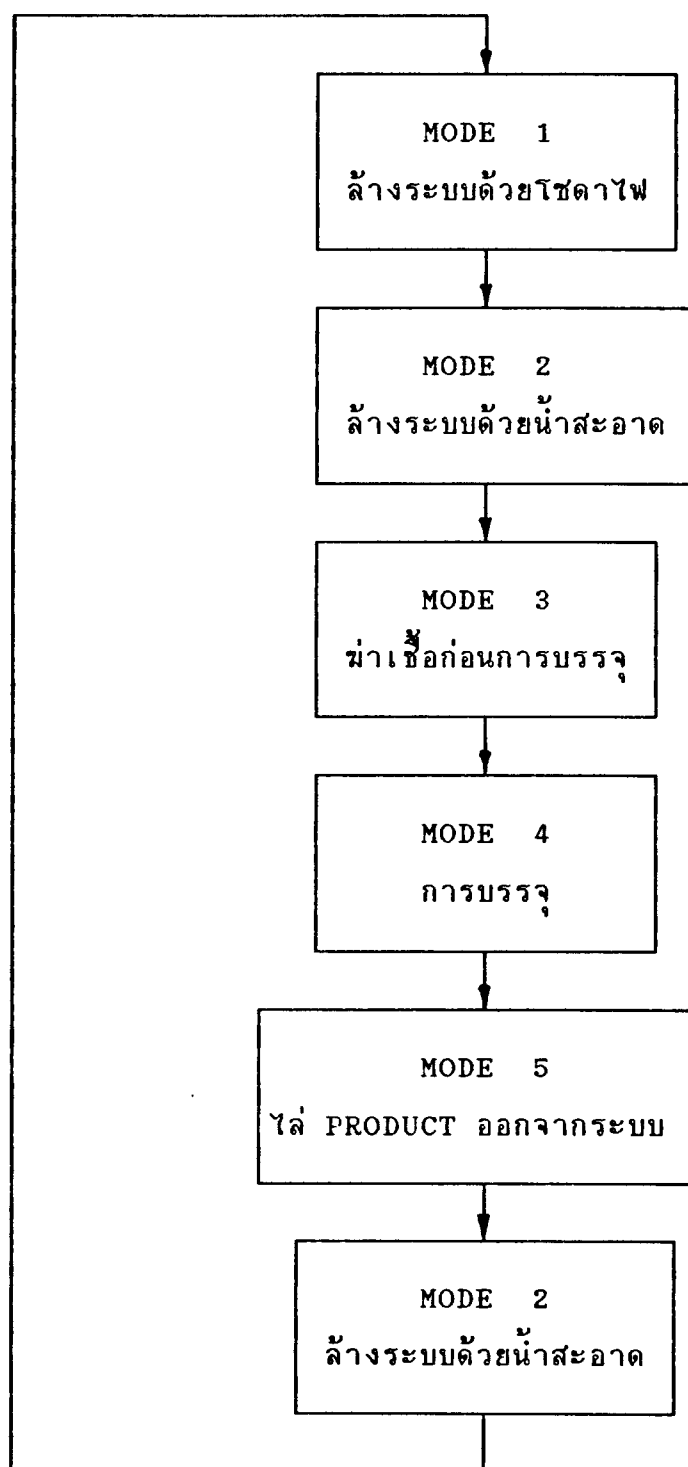
ระบบควบคุมการบรรจุแบบปลอดเชื้ออัตโนมัติที่สร้างขึ้น เมื่อสร้างเสร็จสมบูรณ์แล้วจะมีลักษณะดังรูปที่ 4.4 ซึ่งถ้าดูจากลักษณะโครงสร้างแล้วการใช้งานจะต้องมีคนควบคุมและเตรียมการให้เครื่องมีความพร้อม ก่อนที่จะกดสวิตช์ให้เครื่องทำงานตามโปรแกรมของหน่วยควบคุม การทำงานของเครื่องต้องการแหล่งจ่ายพลังงาน 3 ชนิดด้วยกันคือ

- แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 380 V 50 Hz เนื่องจากในระบบมี มอเตอร์ชนิด 3 เฟส 380 V อยู่ด้วย
- แหล่งจ่ายลมจากเครื่องอัดลม (COMPRESSOR) ที่ใช้สำหรับจ่ายลมให้กับระบบนิวแมติก ใช้แรงดันลมประมาณ 4-7 บาร์
- แหล่งจ่าย STEAM จากหน่วย BOILER ใช้สำหรับฆ่าเชื้อในระบบท่อ



รูปที่ 4.4 เครื่องบรรจุ AUTOMATIC ASEPTIC FILLING CONTROL SYSTEM

และหล่อเลี้ยง O-RING SEAL ในจุดที่อาจเกิดการรั่วซึมของอากาศได้ เพื่อให้ระบบมีความมั่นใจว่าปลอดเชื้อนั่นเองใช้ความดัน STEAM ประมาณ 2-3 บาร์ เนื่องจากระบบควบคุมการบรรจุแบบปลอดเชื้ออัตโนมัตินี้ได้ออกแบบให้มีการเลือก MODE ในการทำงานได้หลาย MODE ดังนั้นในการใช้งานจริงผู้ควบคุมเครื่องจะต้องมีการจัดลำดับการทำงานของ MODE ดังในรูปที่ 4.5 นี้



รูปที่ 4.5 การจัดเรียงลำดับ MODE การทำงานของเครื่อง AUTOMATIC ASEPTIC FILLER CONTROL SYSTEM

MODE 1 โปรแกรมการล้างระบบด้วยโซดาไฟ
(ALKALINE CLEANING PROGRAM)

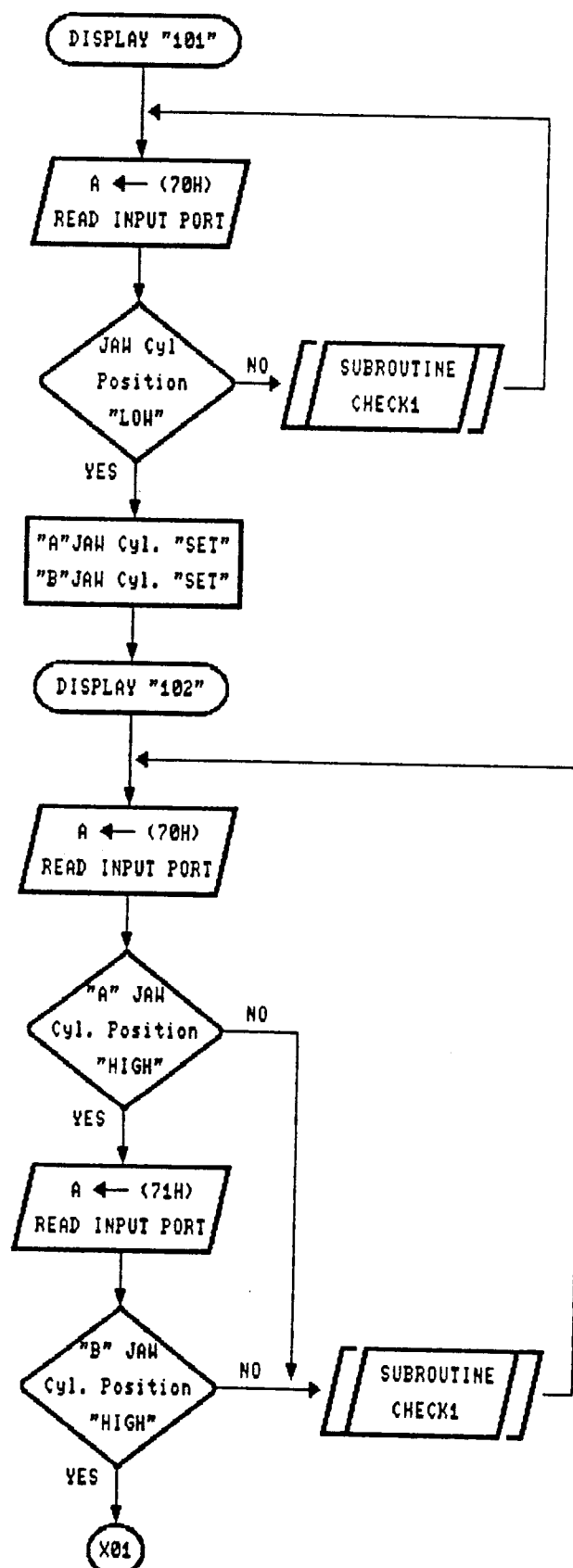
ลำดับขั้นตอนการเตรียมงานของผู้ควบคุม

1. จำสพลังงานทั้ง 3 ชนิด ที่กล่าวไว้แล้วให้กับระบบบรรจุ
2. ต่อท่อระบบล้างเชื่อมระหว่าง CIP TANK กับ ปาก (JAW) ของหัวบรรจุ A และ B
3. เติมน้ำผสมโซดาไฟ 5% ไว้ใน CIP TANK
4. ตั้งค่า TEMPERATURE CONTROLLER (TIC1) อยู่ในตู้ควบคุมชุด A ตั้งค่า ALARM 1 ที่ 85 องศาเซลเซียส
5. ตั้งค่า TIMER (T1) อยู่ในตู้ควบคุมชุด A ที่เวลา 45 นาที
6. ALL MANUAL SWITCH อยู่ที่ตำแหน่ง "OFF"
7. เลือก MODE SELECTOR SWITCH อยู่ในตู้ควบคุมชุด A ไปที่ตำแหน่งที่ 1 " ALK MODE "
8. เลือก CIP PUMP SWITCH อยู่ในตู้ควบคุมชุด A ไปที่ตำแหน่ง AUTO
9. กด PUSHBUTTON START อยู่ในตู้ควบคุมชุด A เพื่อเข้าสู่โปรแกรมการล้างระบบด้วยโซดาไฟ (ALK MODE)

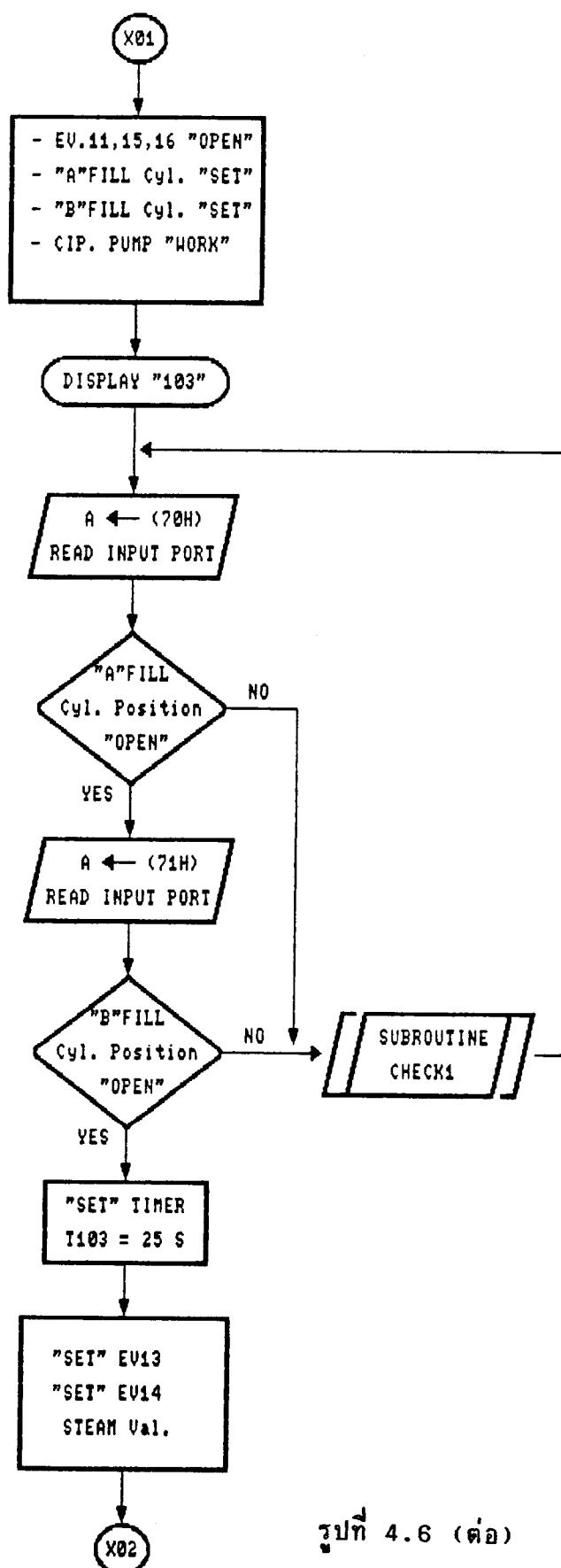
การทำงานของโปรแกรมการล้างระบบด้วยโซดาไฟ สามารถอธิบายลักษณะการทำงานตามแผนภูมิสาขางานดังในรูปที่ 4.6 เมื่อสิ้นสุดการทำงานจะมีหลอดสัญญาณแสดงให้ทราบ

10. DRAIN น้ำโซดาไฟที่อยู่ในระบบท่อและใน CIP THNK ออกให้หมดด้วย MANUAL VALVE หมายเลข 5 , 6 ดังในรูปที่ 3.24
11. ออกจากโปรแกรมนี้อยู่โดยเลือก MODE SELECTOR SWITCH ไปอยู่ที่ตำแหน่งที่ "O"(OFF MODE) หรือโดยการกด EMERGENCY SW.

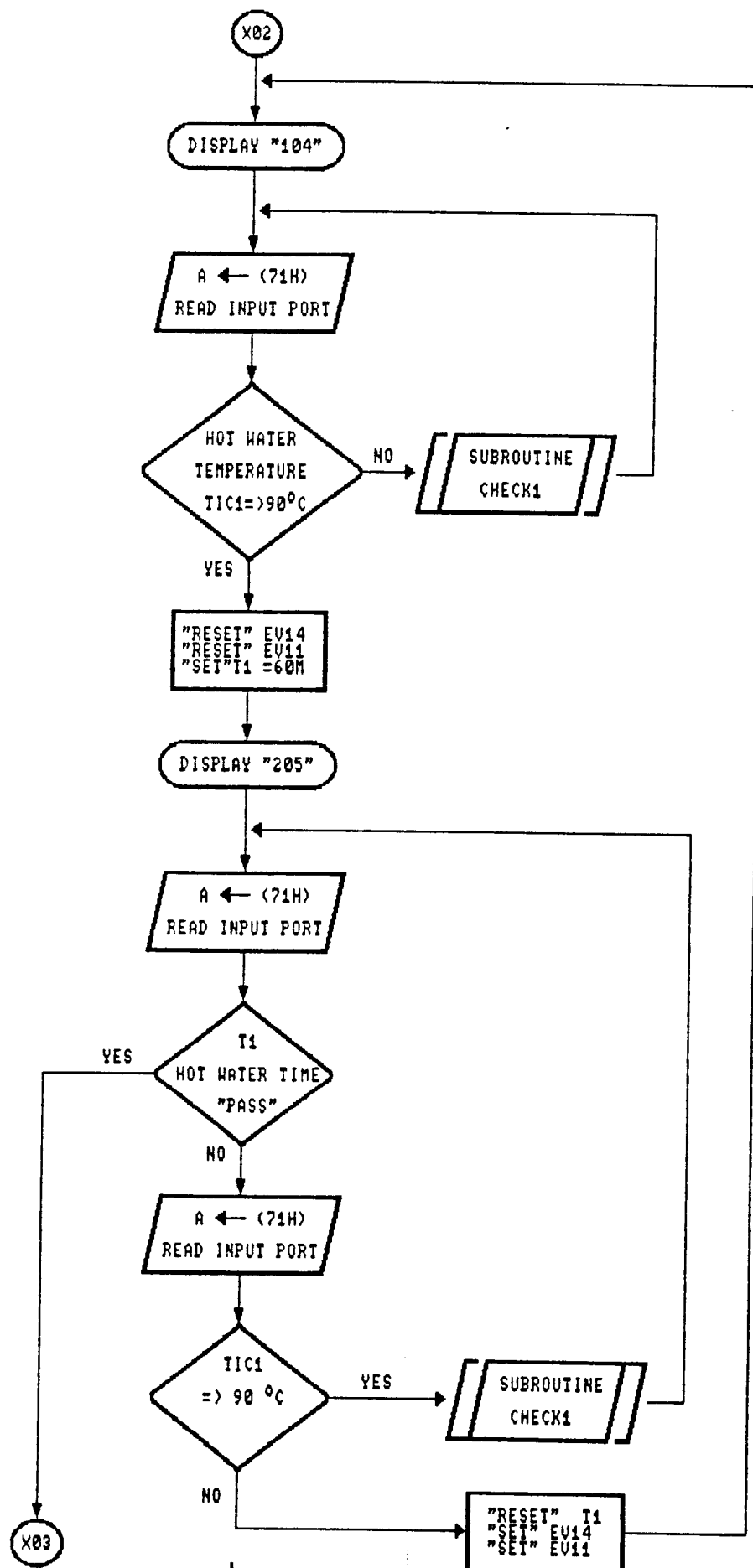
ALKALINE MODE FLOWCHART



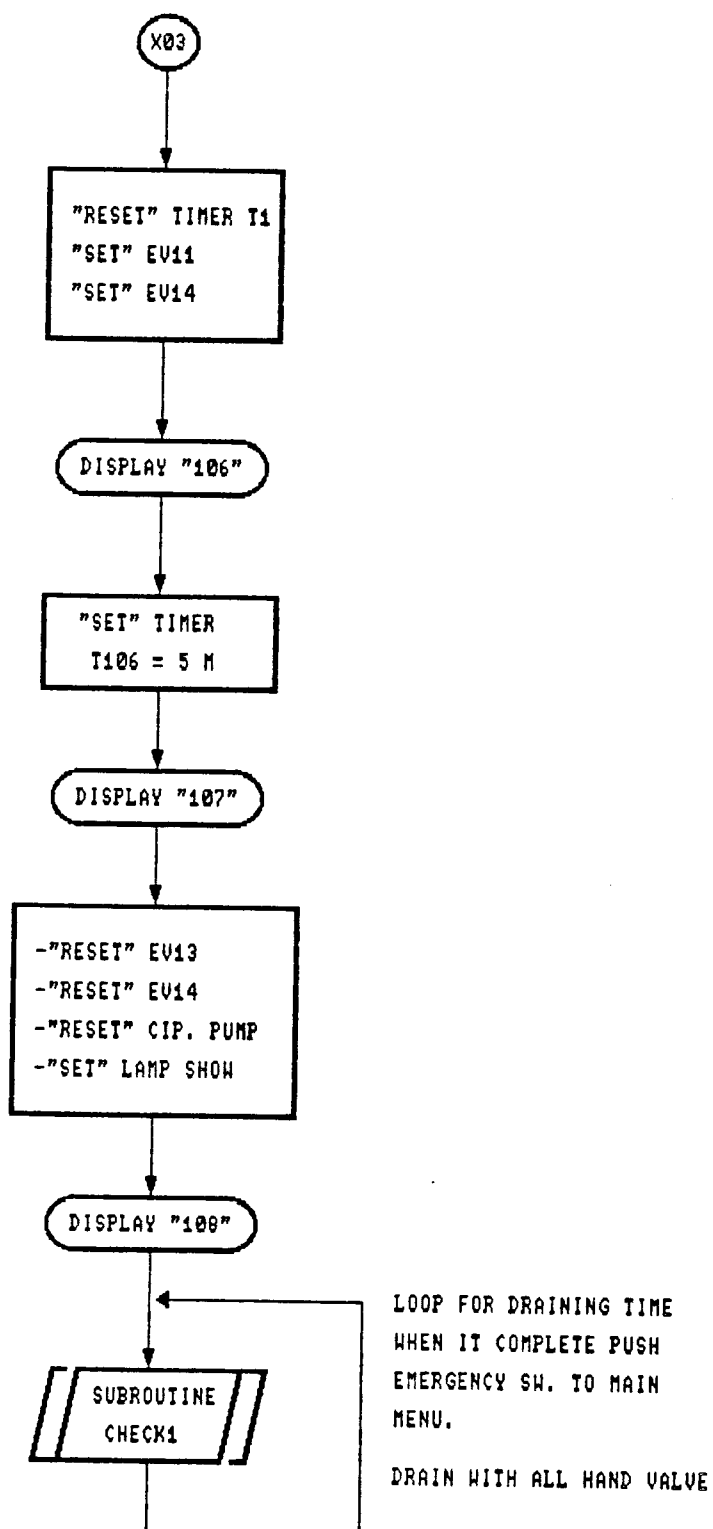
รูปที่ 4.6 แผนภูมิสาขางานของการล้างระบบด้วยโซดาไฟ



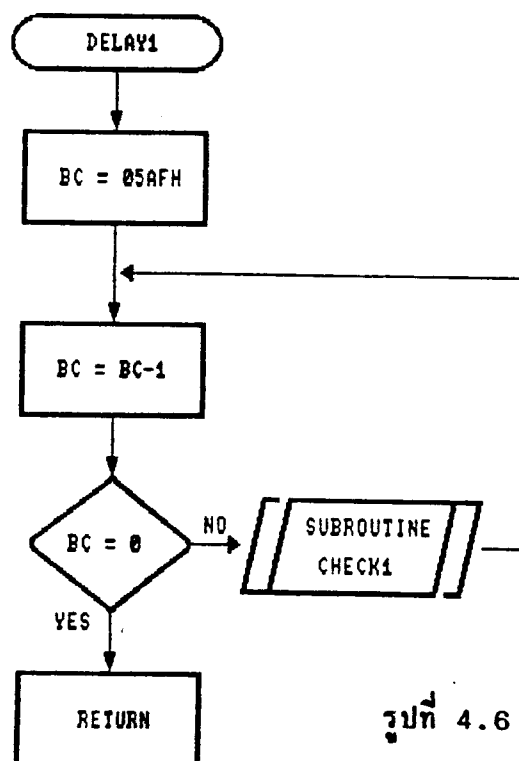
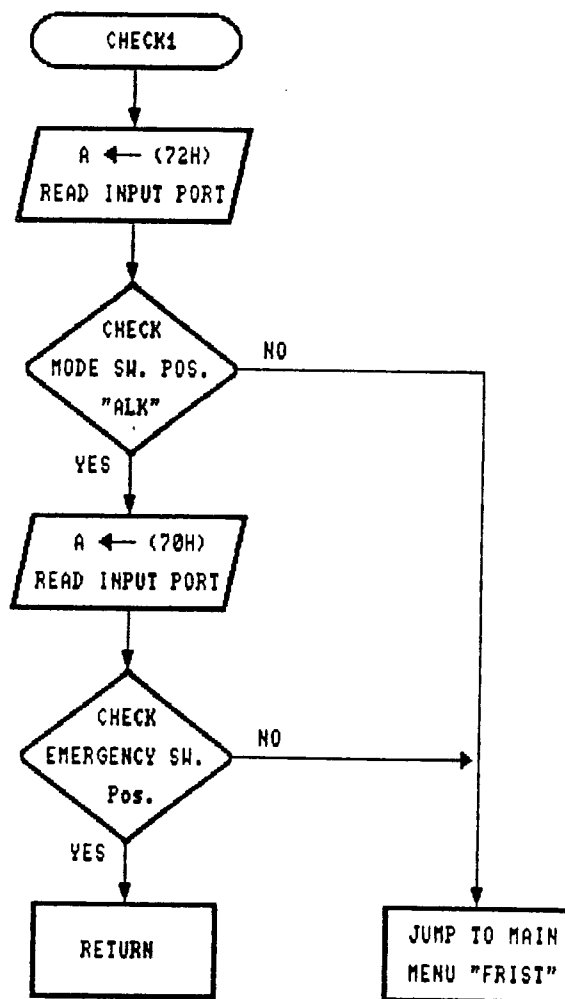
รูปที่ 4.6 (ต่อ)



รูปที่ 4.6 (ต่อ)



รูปที่ 4.6 (ต่อ)



รูปที่ 4.6 (ต่อ)

MODE 2 โปรแกรมการล้างระบบด้วยน้ำสะอาด
(CIP CLEANING PROGRAM)

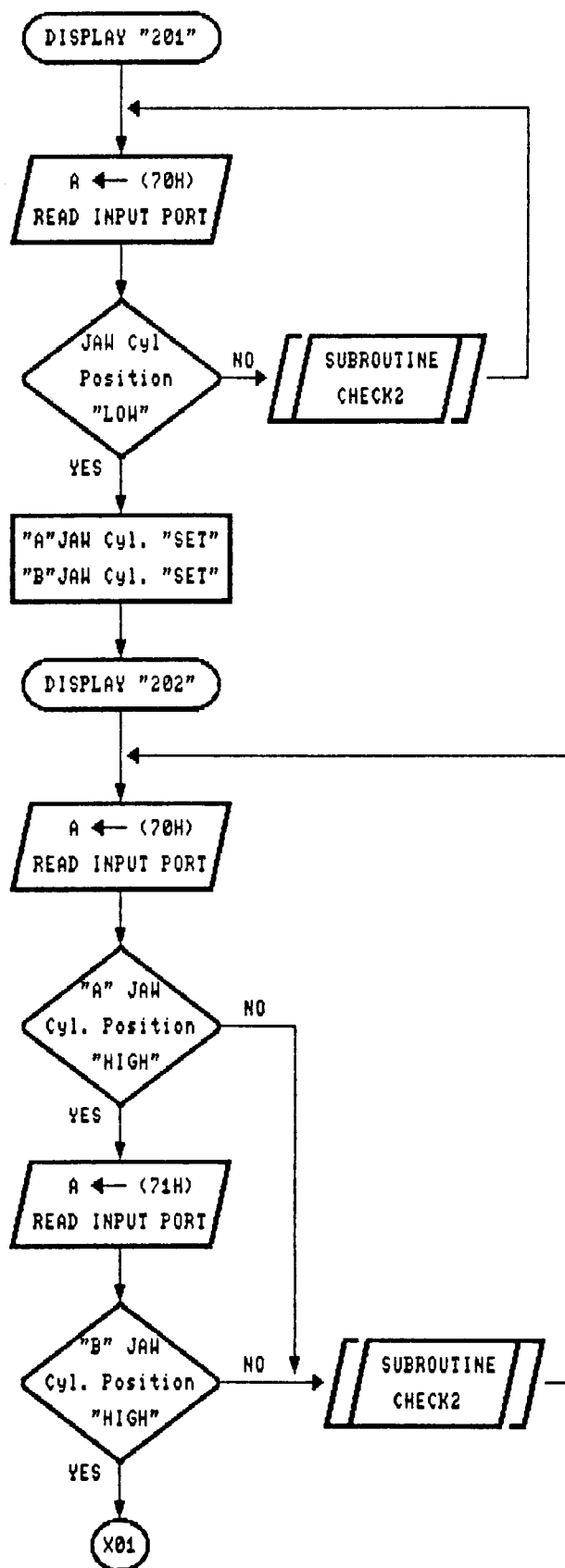
ลำดับขั้นตอนการเตรียมงานของผู้ควบคุม

1. จ่ายพลังงานทั้ง 3 ชนิด ที่กล่าวไว้แล้วให้กับระบบบรรจุ
2. ต่อท่อระบบล้างเชื่อมระหว่าง CIP TANK กับปาก "JAW" ของหัวบรรจุ A และ B
3. เติมน้ำสะอาดไว้ใน CIP TANK
4. ตั้งค่า TEMPERATURE CONTROLLER (TIC 1) อยู่ในตู้ควบคุมชุด A ตั้ง ALARM 1 ที่ 85 องศาเซลเซียส
5. ตั้งค่า TIMER (T1) อยู่ในตู้ควบคุมชุด A ที่เวลา 45 นาที
6. ALL MANUAL SWITCH อยู่ในตำแหน่ง "OFF"
7. เลือก MODE SELECTOR SWITCH อยู่ในตู้ควบคุมชุด A ไปที่ตำแหน่งที่ 2 "CIP MODE"
8. เลือก CIP DUMP SWITCH อยู่ในตู้ควบคุมชุด A ไปที่ตำแหน่ง AUTO
9. กด PUSHBUTTON START อยู่ในตู้ควบคุมชุด A เพื่อเข้าสู่โปรแกรมการล้างเครื่องด้วยน้ำสะอาด (CIP MOPE)

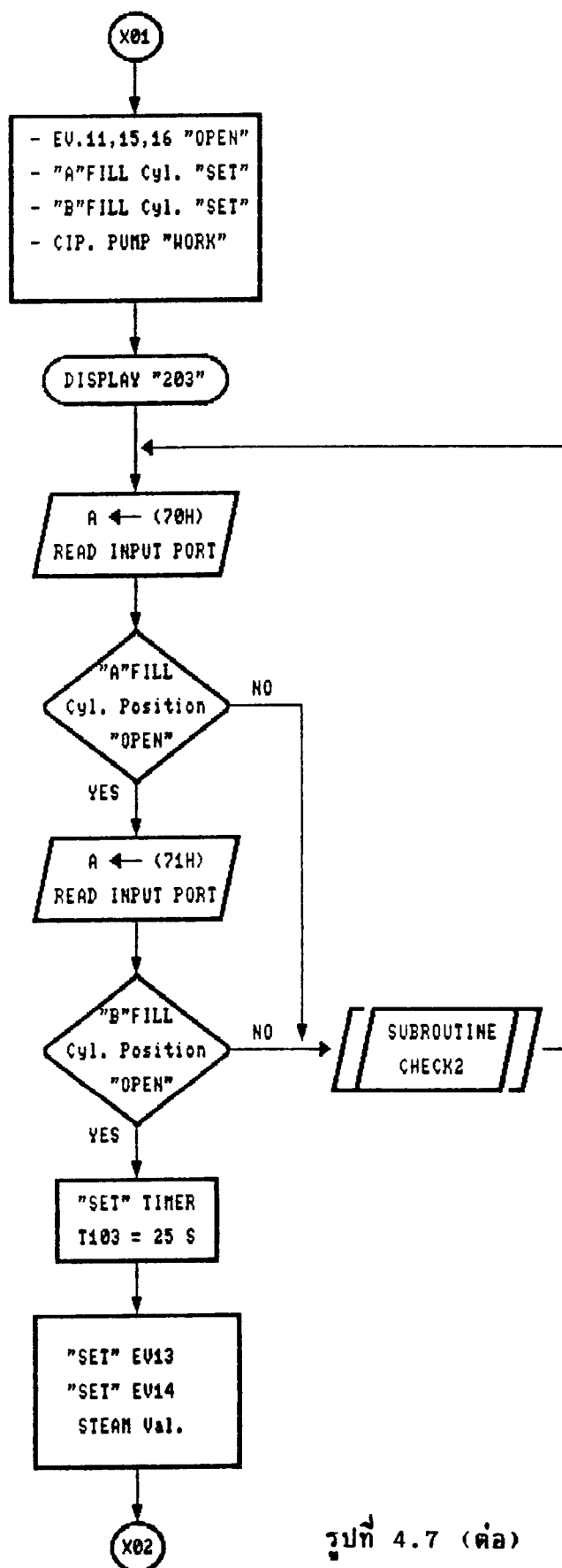
การทำงานของโปรแกรมจะสามารถอธิบายลักษณะการทำงานตามแผนภูมิสายงานดังในรูปที่ 4.7 เมื่อสิ้นสุดการทำงานจะมีหลอดสัญญาณแสดงให้ทราบ

10. DRAIN น้ำล้างระบบที่อยู่ในระบบท่อและใน CIP THNK ออกให้หมดด้วย MANUAL VALVE หมายเลข 5 , 6 ดังในรูปที่ 3.23
11. ออกจากโปรแกรมนี้อยู่โดยเลือก MODE SELECTOR SWITCH ไปอยู่ที่ตำแหน่งที่ "0" (OFF MODE)

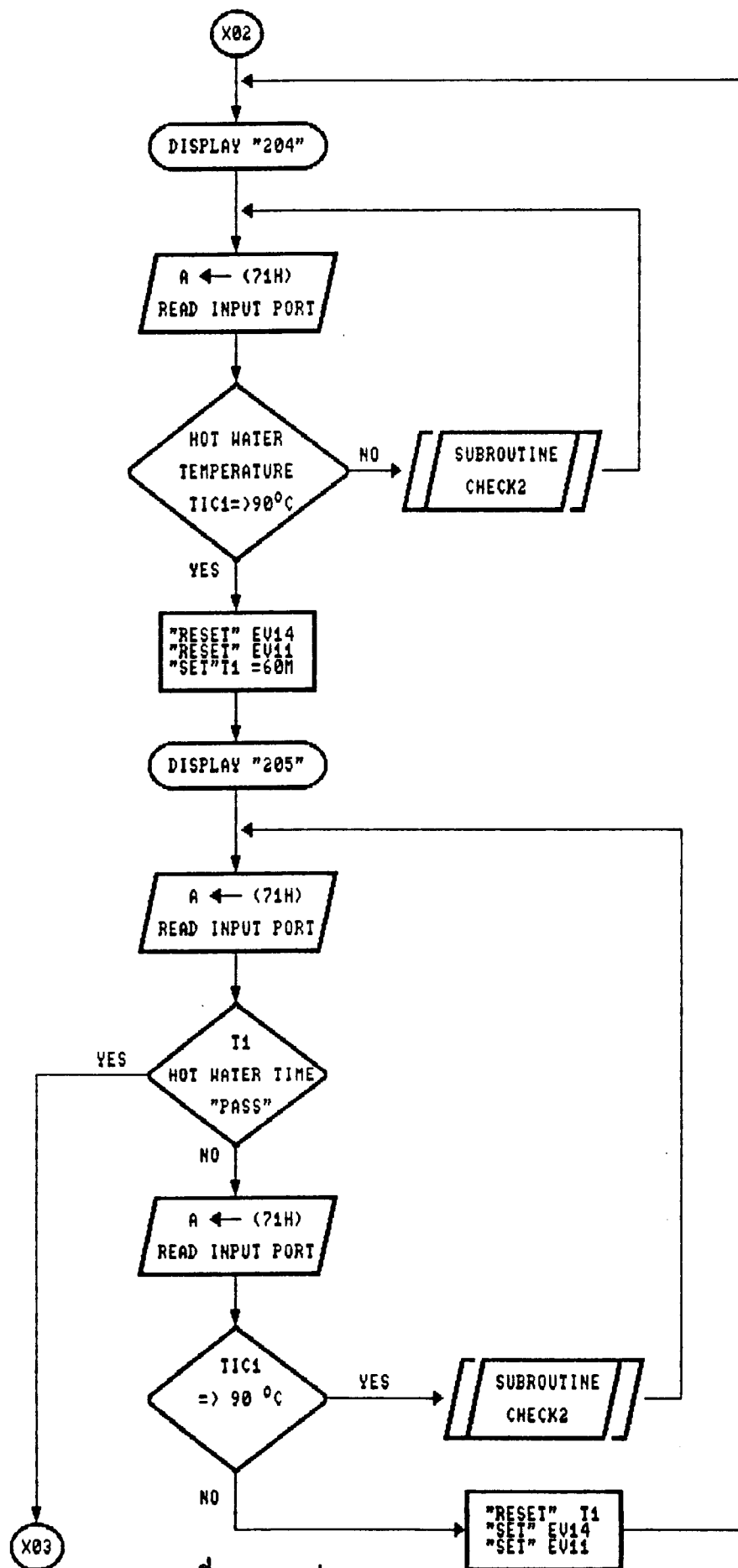
CLEANING MODE FLOWCHART



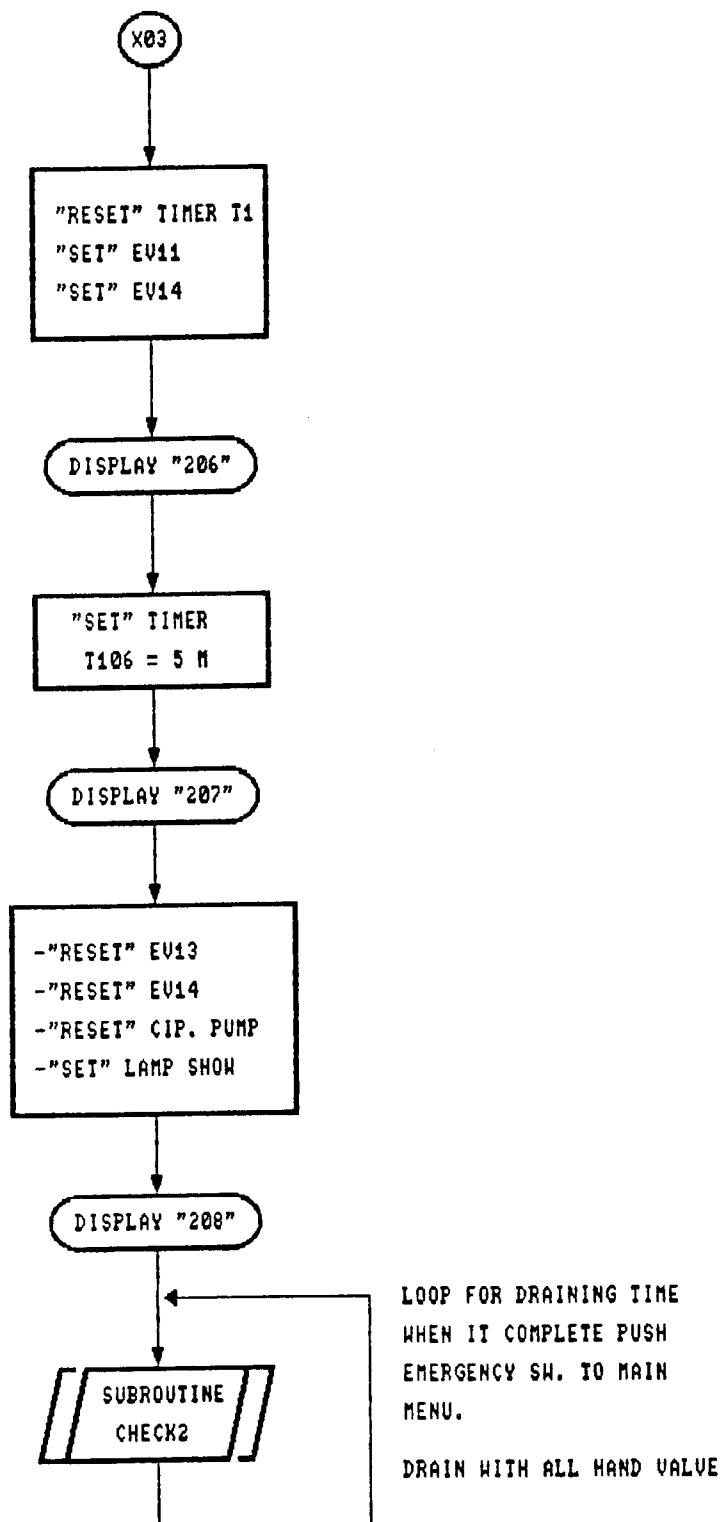
รูปที่ 4.7 แผนภูมิสายงานของการล้างระบบด้วยน้ำสะอาด



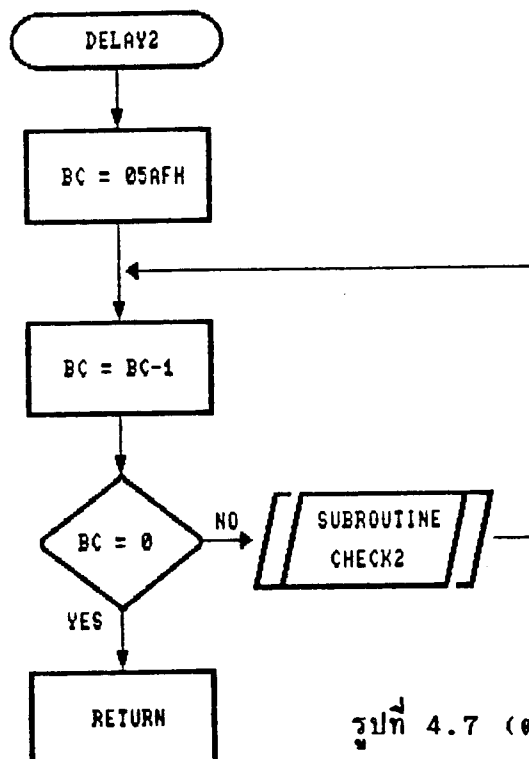
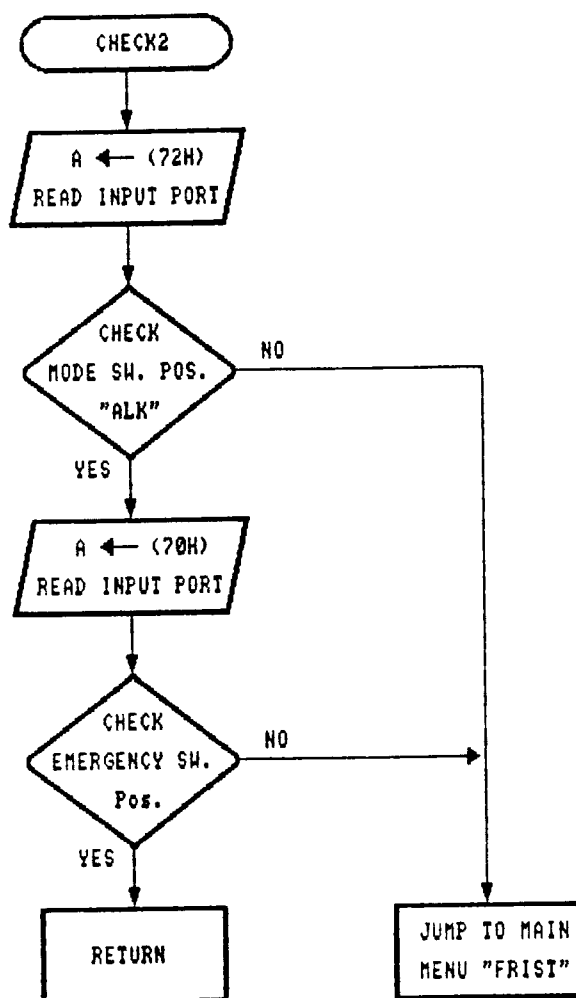
รูปที่ 4.7 (ต่อ)



รูปที่ 4.7 (ต่อ)



รูปที่ 4.7 (ต่อ)



รูปที่ 4.7 (ต่อ)

MODE 3 โปรแกรมการฆ่าเชื้อก่อนการบรรจุ
(STERILIZING PROGRAM)

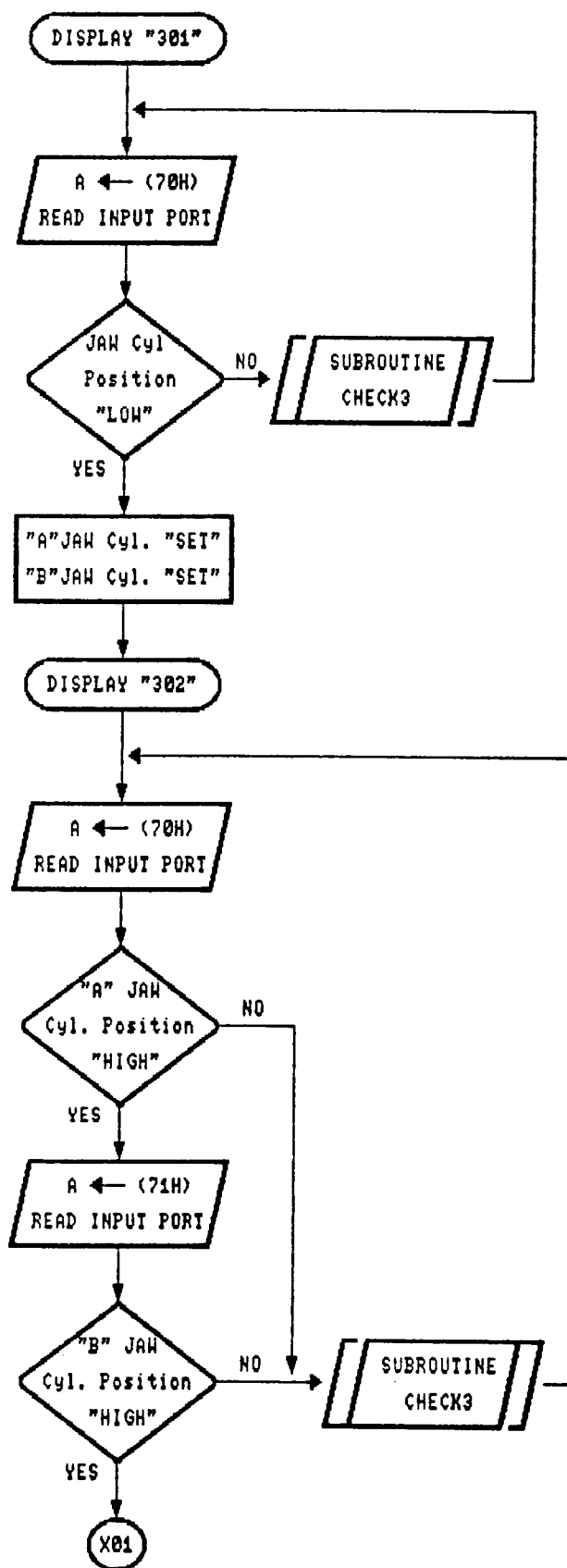
ลำดับขั้นตอนการเตรียมงานของผู้ควบคุม

1. จำพลังงานทั้ง 3 ชนิด ที่กล่าวไว้แล้วให้กับระบบ
2. ต่อท่อระบบล่างเชื่อมระหว่าง CIP TANK กับปาก (JAW) ของหัวบรรจุ A และ B
3. "OPEN" MANUAL VALVE หมายเลข 7(A,B), 8(A,B) และ 9 "CLOSE" MANUAL VALVE หมายเลข 2,3,4,5 เปิดทรีวาล์ว หมายเลข 6 เพื่อเปิดทางให้ STEAM ไหลผ่านระบบท่อทั้งหมดได้
4. ตั้ง TEMPERATURE CONTROLLER (TIC 1) อยู่ในตู้ควบคุมชุด A ที่ 125 องศาเซลเซียส ตั้งค่า ALARM 1 ที่ 120 องศาเซลเซียส
5. ตั้งค่า TIMER (T1) อยู่ในตู้ควบคุมชุด A ที่ 90 นาที
6. ALL MANUAL SWITCH อยู่ที่ตำแหน่ง "OFF"
7. เลือก MODE SELECTOR SWITCH อยู่ในตู้ควบคุมชุด A ไปที่ตำแหน่งที่ 3 "STER MODE"
8. กด PUSHBUTTON START อยู่ในตู้ควบคุมชุด A เพื่อเข้าสู่โปรแกรมการฆ่าเชื้อก่อนการบรรจุ (STERILIZING MODE)

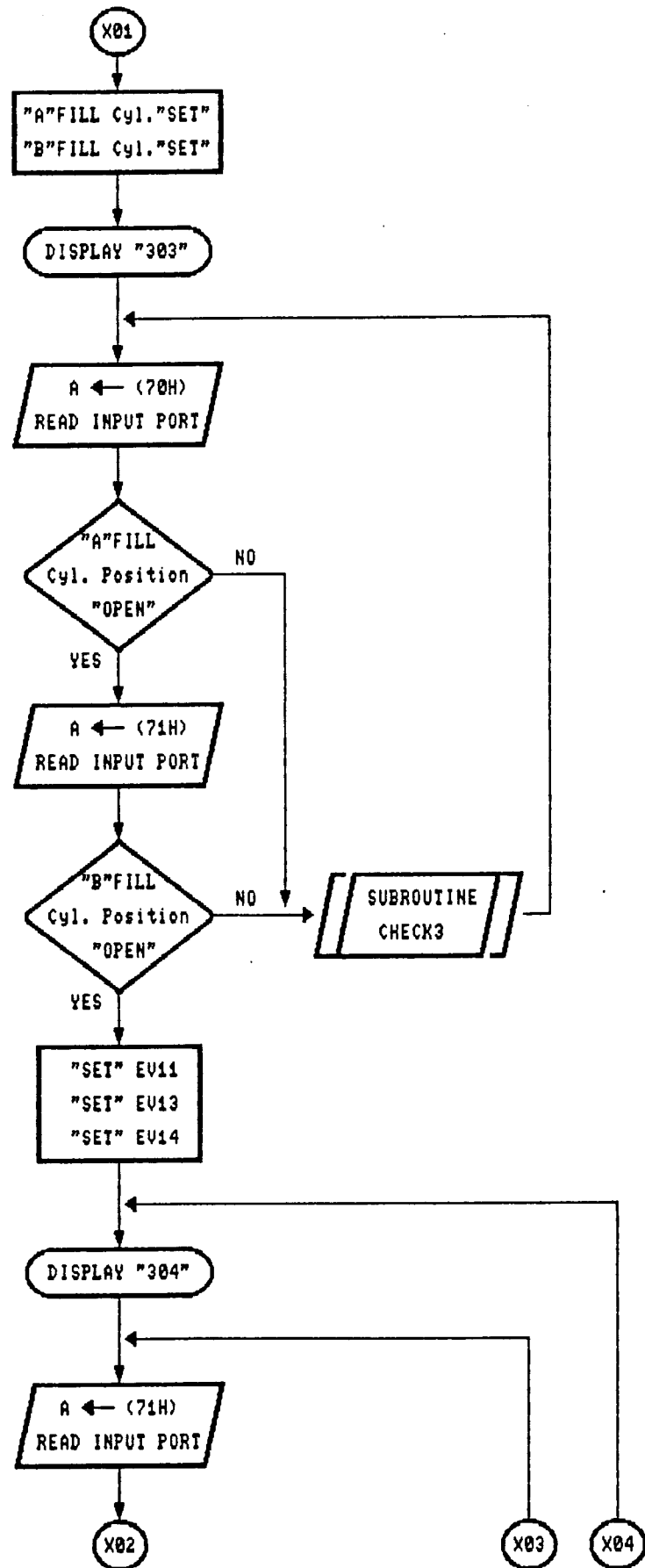
การทำงานของโปรแกรมการฆ่าเชื้อก่อนการบรรจุสามารถอธิบายลักษณะการทำงานตามแผนภูมิสาขางานดังในรูปที่ 4.8 เมื่อสิ้นสุดการทำงานจะมีหลอดสัญญาณแสดงให้ทราบ

9. เลือก MODE SELECTOR SWITCH ไปที่ตำแหน่งที่ 4 "FILL MODE" เพื่อเข้าสู่โปรแกรมการบรรจุที่ซึ่งต้องทำงานต่อเนื่องจากการฆ่าเชื้อ
10. เก็บท่อระบบล่างที่เชื่อมระหว่าง CIP TANK กับปาก (JAW) ของหัวบรรจุ A และ B ออกเมื่อปาก (JAW) ของหัวบรรจุทั้งสองปล่อยการจับที่อย่างสีดำ
11. เคลียร์พื้นที่เพื่อเตรียมตัวเข้าสู่การบรรจุด้วยโปรแกรมการบรรจุได้

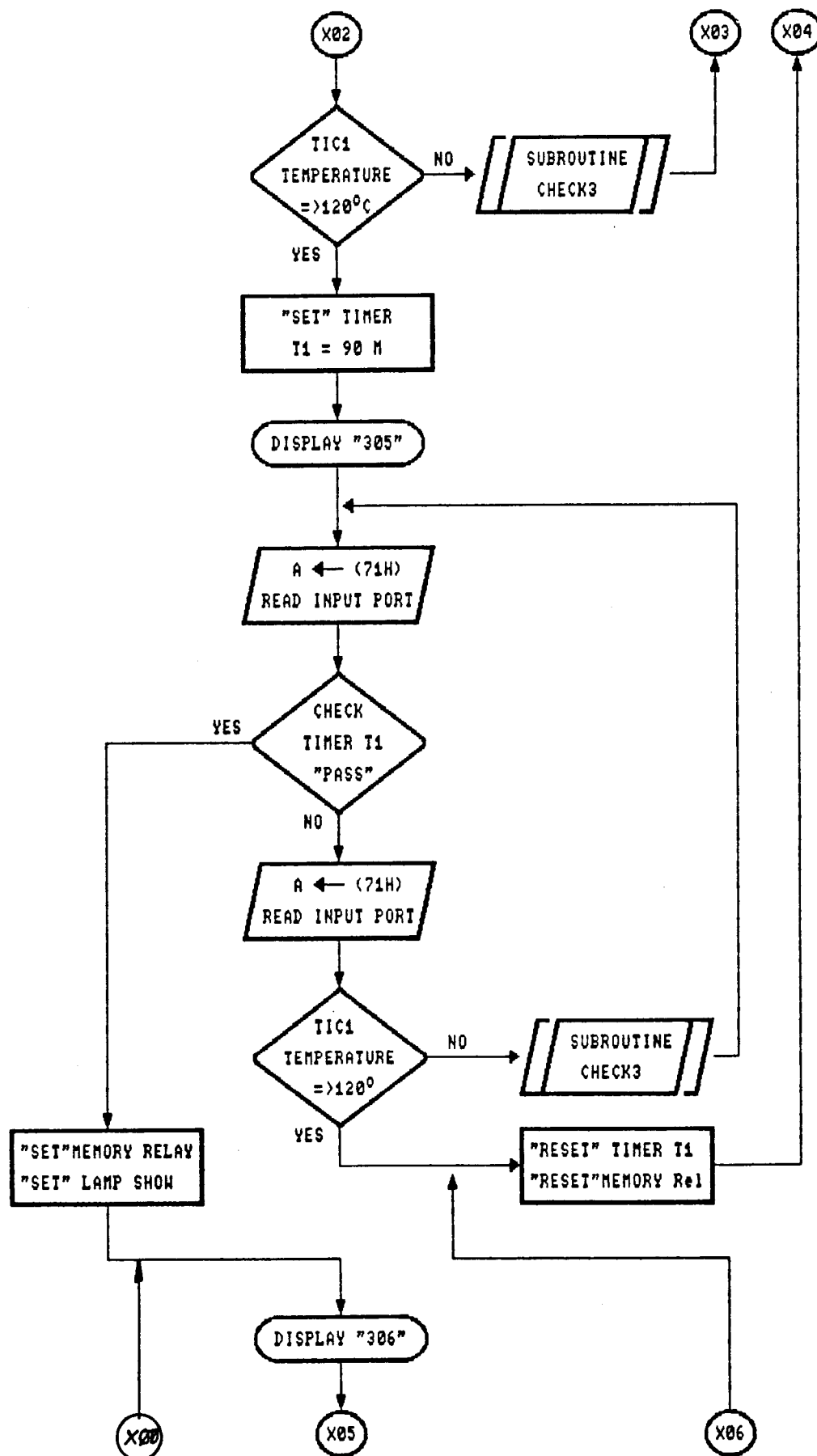
STERELIZING MODE FLOWCHART



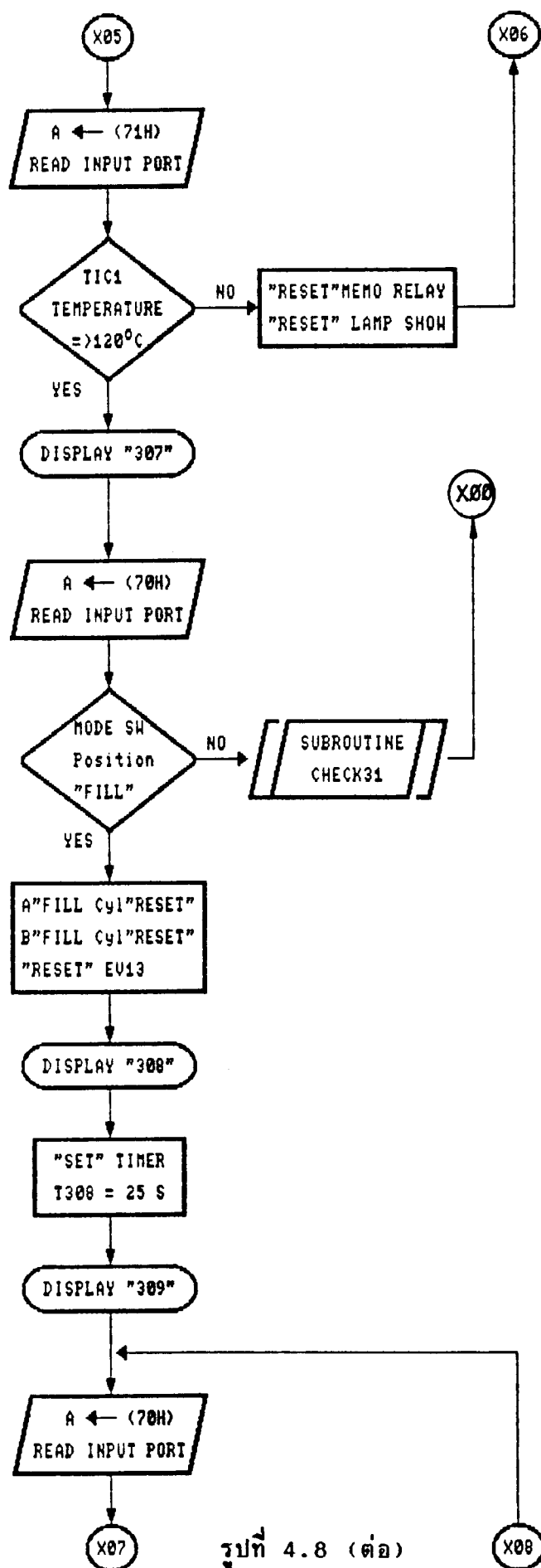
รูปที่ 4.8 แผนภูมิสายงานของการฆ่าเชื้อก่อนการบรรจุ

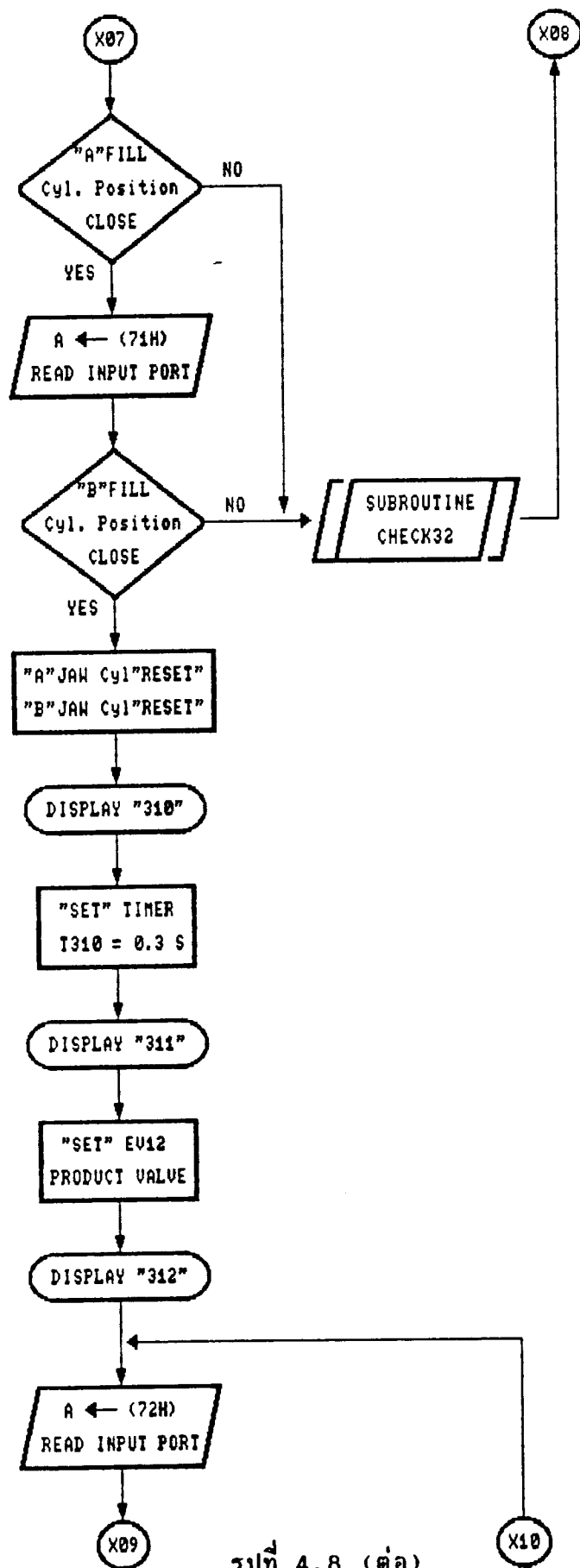


รูปที่ 4.8 (ต่อ)

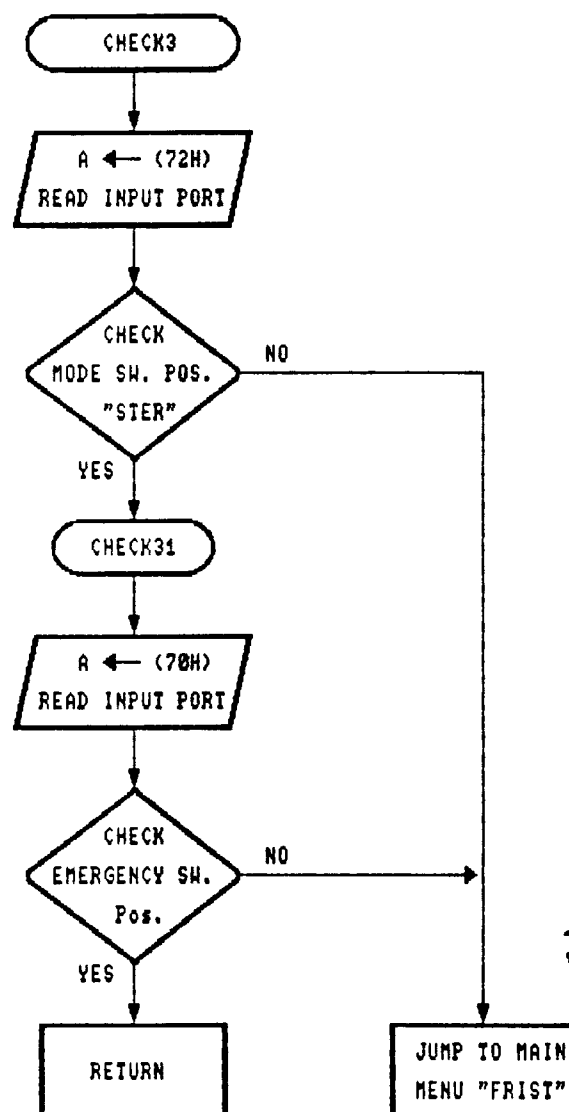
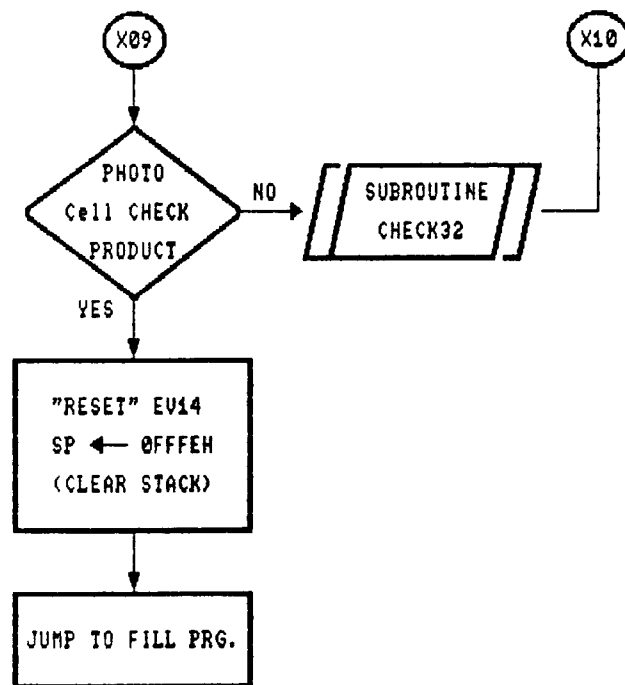


รูปที่ 4.8 (ต่อ)

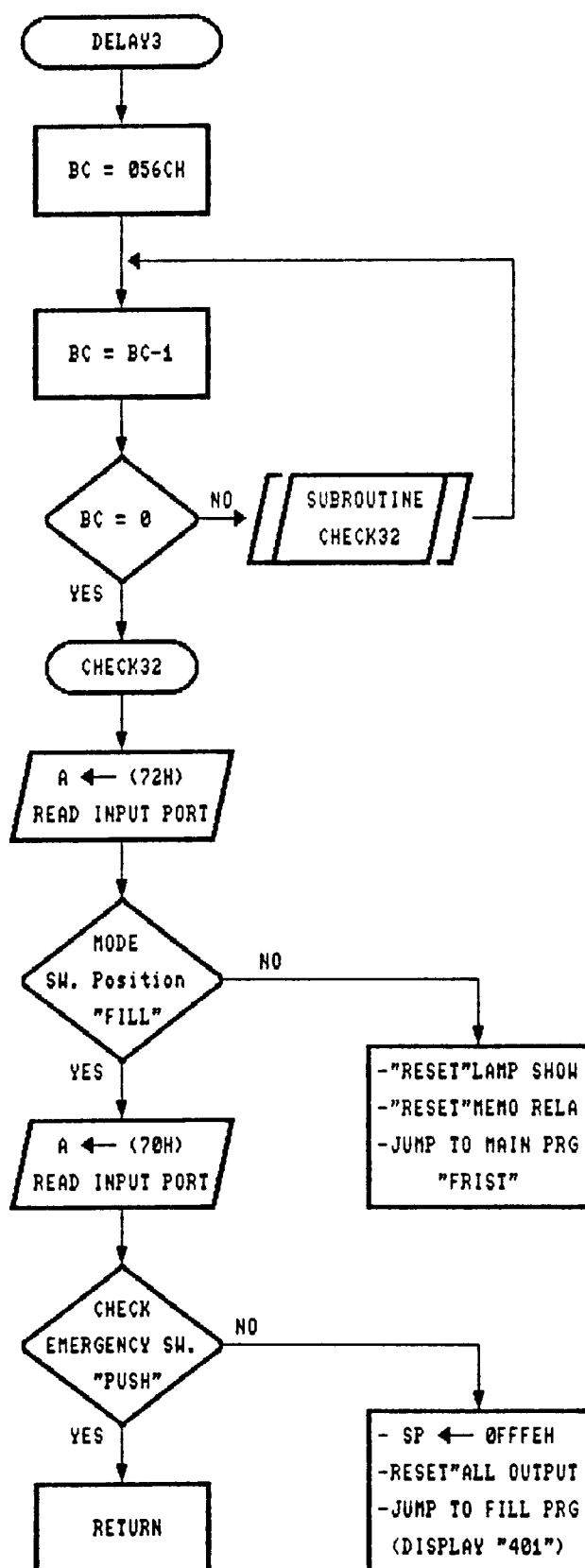




รูปที่ 4.8 (ต่อ)



รูปที่ 4.8 (ต่อ)



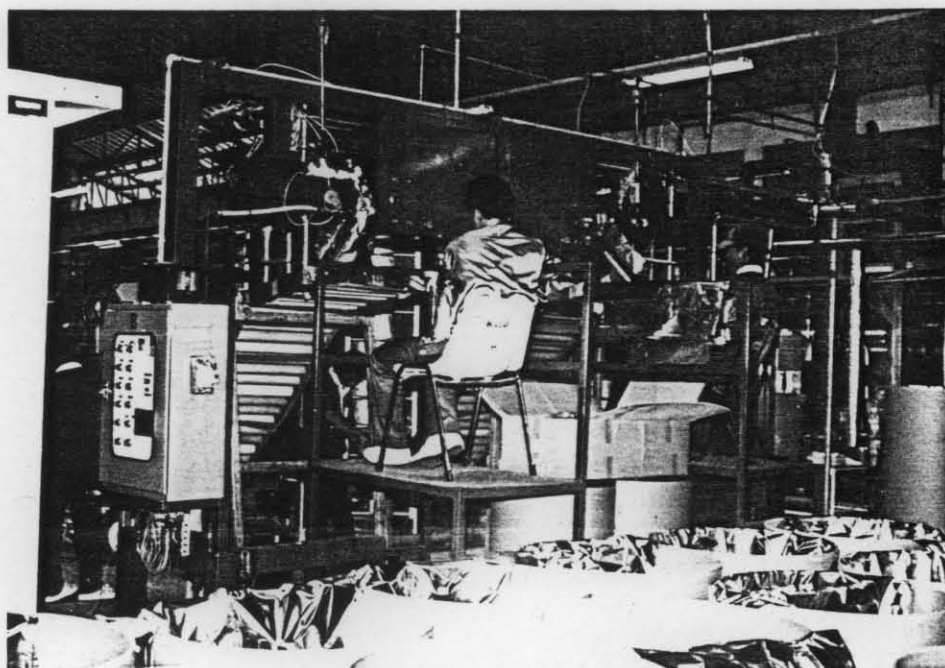
รูปที่ 4.8 (ต่อ)

MODE 4 โปรแกรมการบรรจุ (FILLING MODE)

ลำดับขั้นตอนการเตรียมงานของผู้ควบคุม

จ่ายไฟให้กับ HEATER ภายในหัวบรรจุทั้ง A และ B ตั้งอุณหภูมิของ HEATER ที่ 180°C ด้วย PANEL TEMPERATURE CONTROLLER , TIC2 ตั้งค่า ALARM ของ PANEL TEMPERATURE INDICATOR , TI3 ที่อุณหภูมิมากกว่า 90°C เมื่อผ่านโปรแกรมการฆ่าเชื้อแล้ว เลือก MODE SELECTOR SWITCH ไปที่ตำแหน่งที่ 4 "FILL MODE" EV12 จะเปิดทางให้ PRODUCT ไหลเข้าสู่หัวบรรจุทั้ง A และ B ผ่าน EV11 (BLACK PRESSURE VALVE) ไปตามท่อทางกลับจนกระทั่ง PRODUCT ไหลมาถึง SIGHT GLASS จะมี PHOTO SW. เป็นตัวตรวจสอบจากนั้นจะส่งสัญญาณให้กับระบบควบคุม เพื่อให้เครื่องเข้าสู่การทำงาน ของโปรแกรมบรรจุ (FILLING PROGRAM) ได้และที่ 7-SEGMENT LED ทั้ง 3 ตัว จะแสดงเลข "401" เครื่องพร้อมจะทำการบรรจุ

1. ใช้ OPERATOR 2 คน นั่งประจำคนละหัวบรรจุมีหน้าที่จับปากถุงใส่ปากหัวบรรจุ (JAW) ให้เข้าที่ ดังแสดงในรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 แสดงการบรรจุจริงของเครื่อง

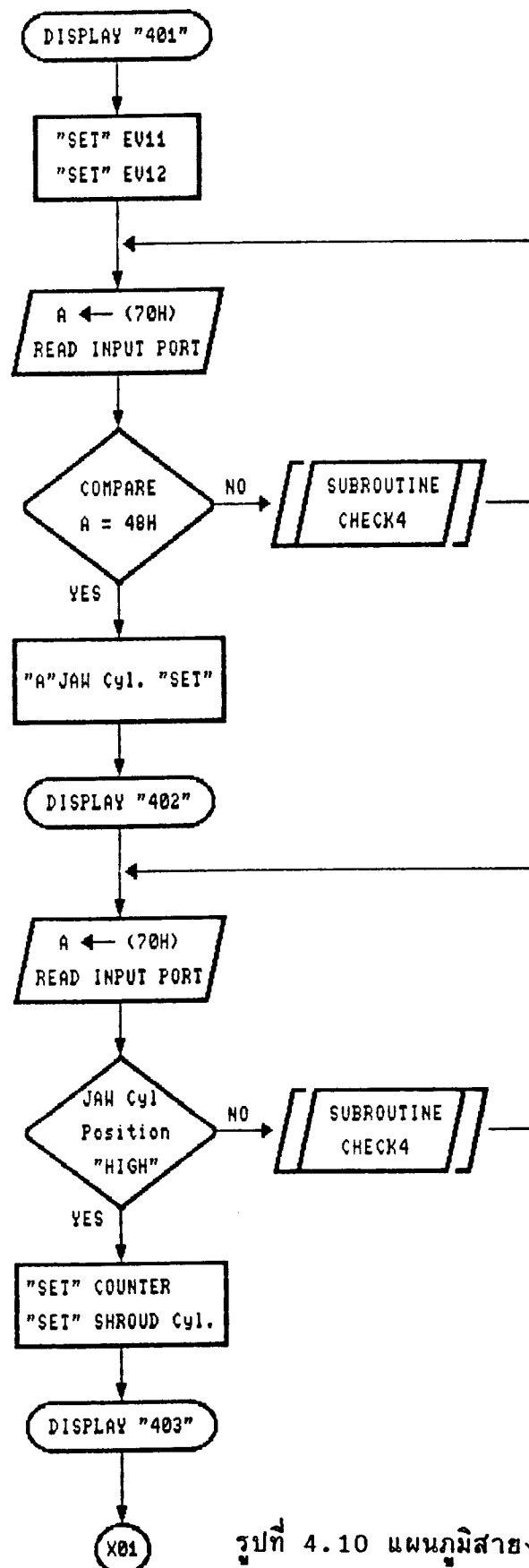
2. กด START FILL อยู่ที่ HEATER PANEL ดังในรูปที่ 4.3 เพื่อเริ่มเข้าสู่กรรมวิธีของการบรรจุของแต่ละหัวบรรจุ

การทำงานของโปรแกรมจะสามารถอธิบายลักษณะการทำงานตามแผนภูมิสายงานดังในรูปที่ 4.10 เมื่อสิ้นสุดการบรรจุโปรแกรมจะสั่งให้มีการซีลปากถุงและปล่อยถุงจากการจับด้วย "OPEN JAW" เป็นการสิ้นสุด 1 รอบของการบรรจุ

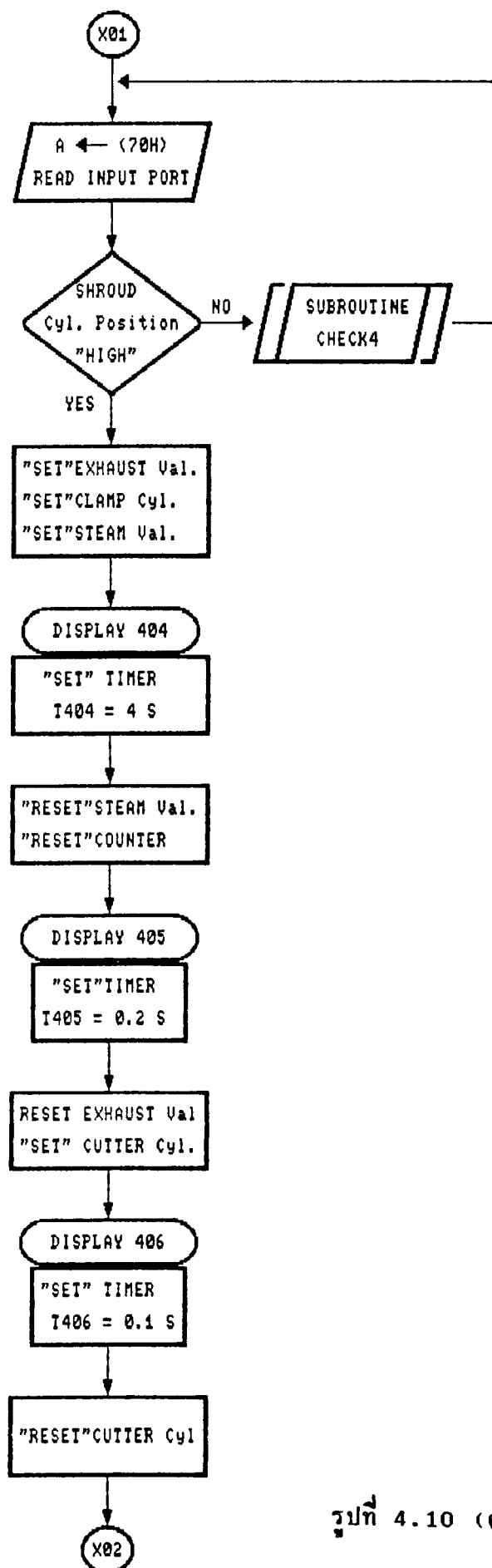
การบรรจุของ หัวบรรจุทั้งสองจะกระทำทันทีที่ การบรรจุของหัวบรรจุตรงข้ามปิดวาล์วบรรจุลง

ในกรณีที่บรรจุขนาด 225 Kg/BAG จะต้องตั้ง COUNTER ที่ประมาณ 18450 COUNT เมื่อถึงในการบรรจุจึงสามารถยก DRUM CONVEYER ด้วยการกด PUSHBUTTON "UP" เมื่อการบรรจุเสร็จจึงสั่งลงลดระดับของ BAG IN DRUM ลงด้วยการกด PUSHBUTTON "DOWN"

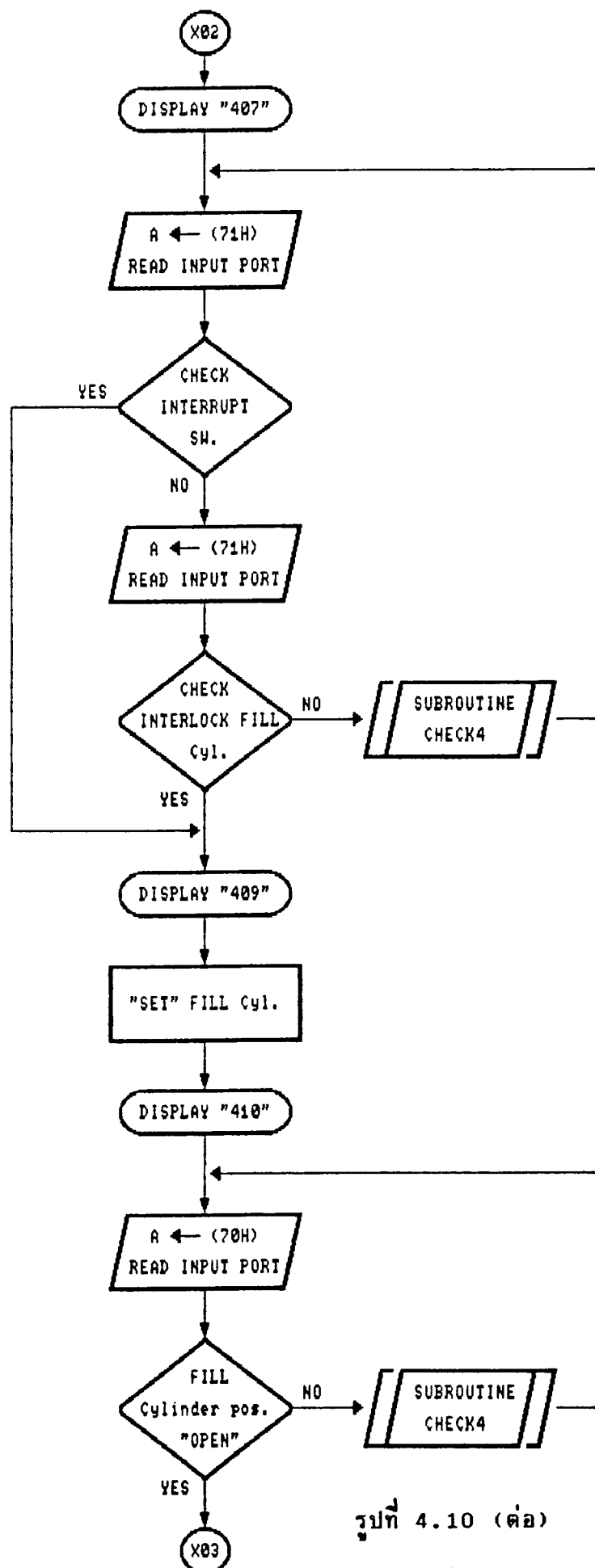
ในกรณีที่บรรจุ 20 Kg/BAG จะต้องตั้ง COUNTER ที่ประมาณ 1,800 COUNT ต้องเพิ่มระบบ ROLLER เข้าไปรองรับถุงที่มีขนาดเล็กกว่าและเป็นทางนำถุงที่บรรจุเสร็จแล้วออกมาจากการบรรจุ



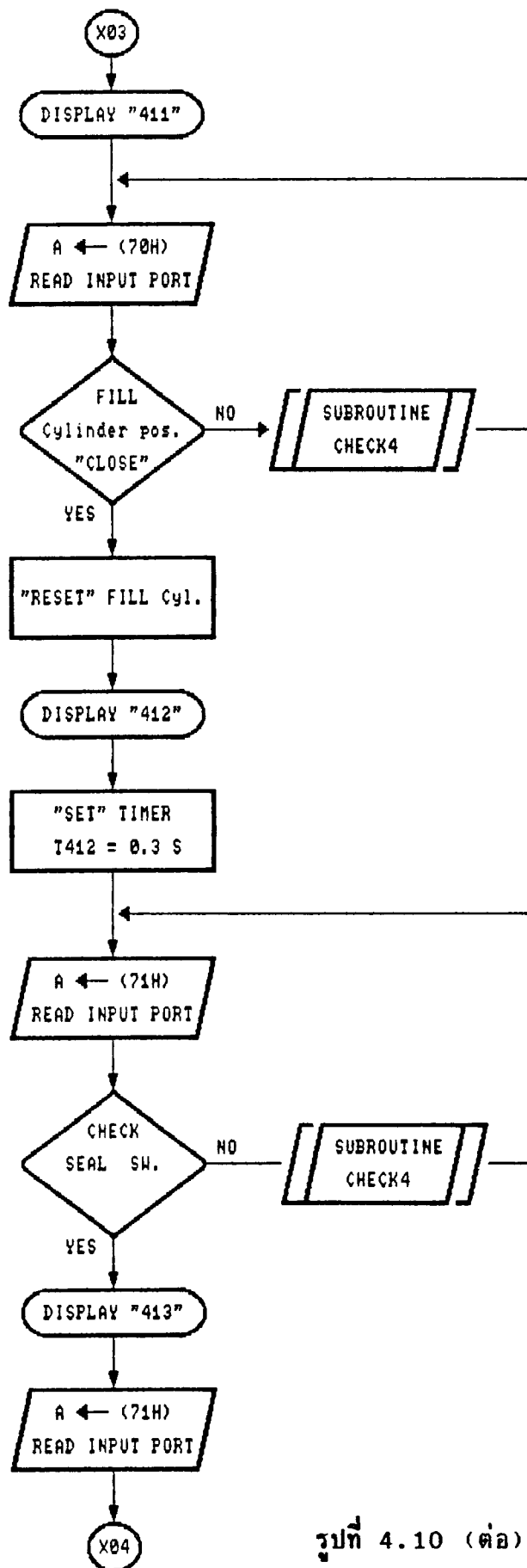
รูปที่ 4.10 แผนภูมิสายงานของการบรรจุ



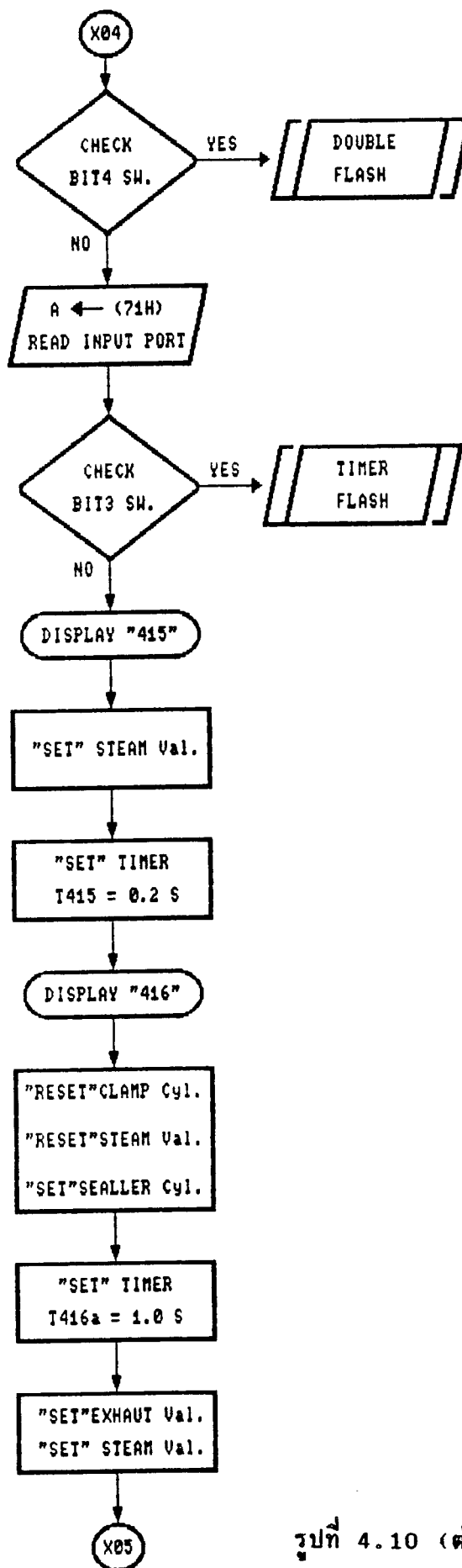
รูปที่ 4.10 (ต่อ)



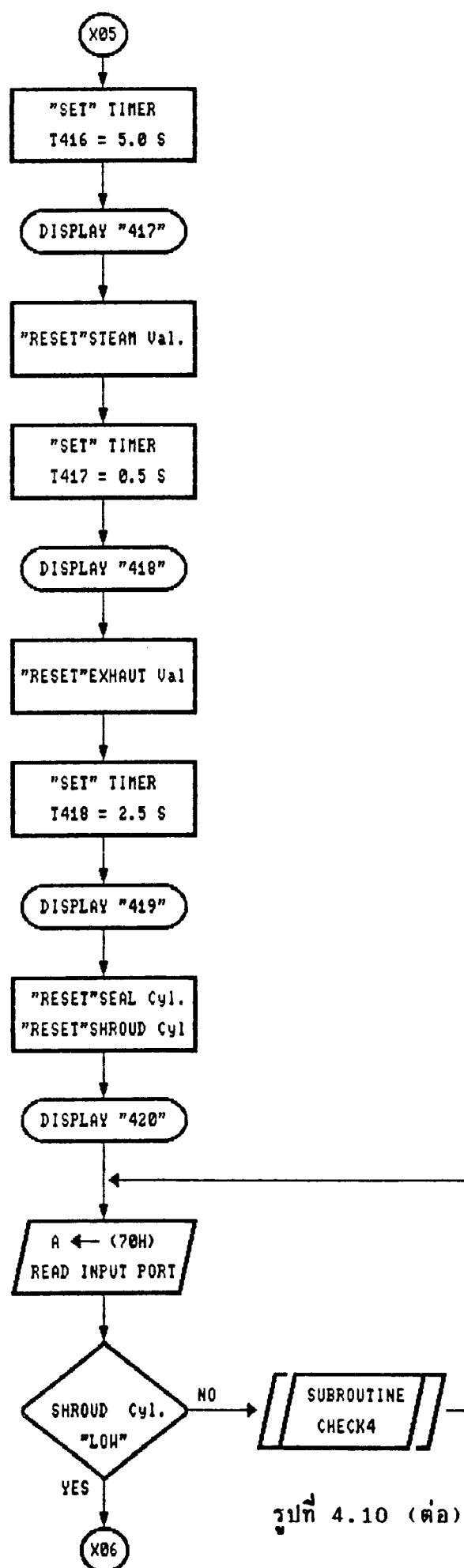
รูปที่ 4.10 (ต่อ)



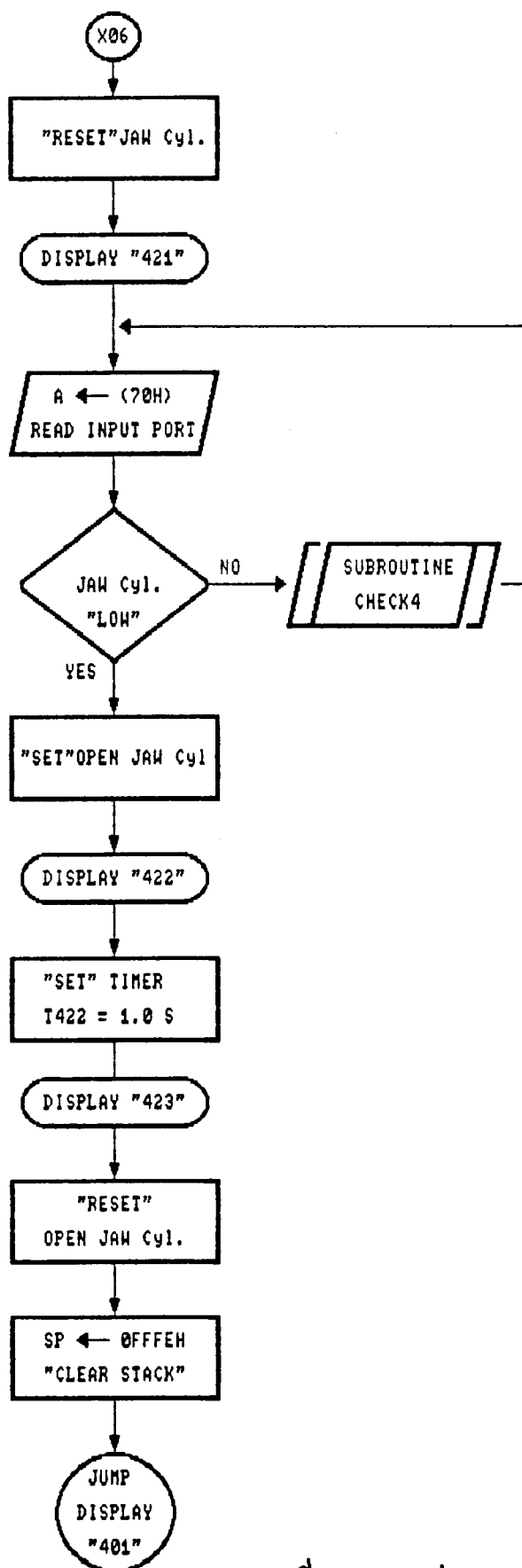
รูปที่ 4.10 (ต่อ)



รูปที่ 4.10 (ต่อ)



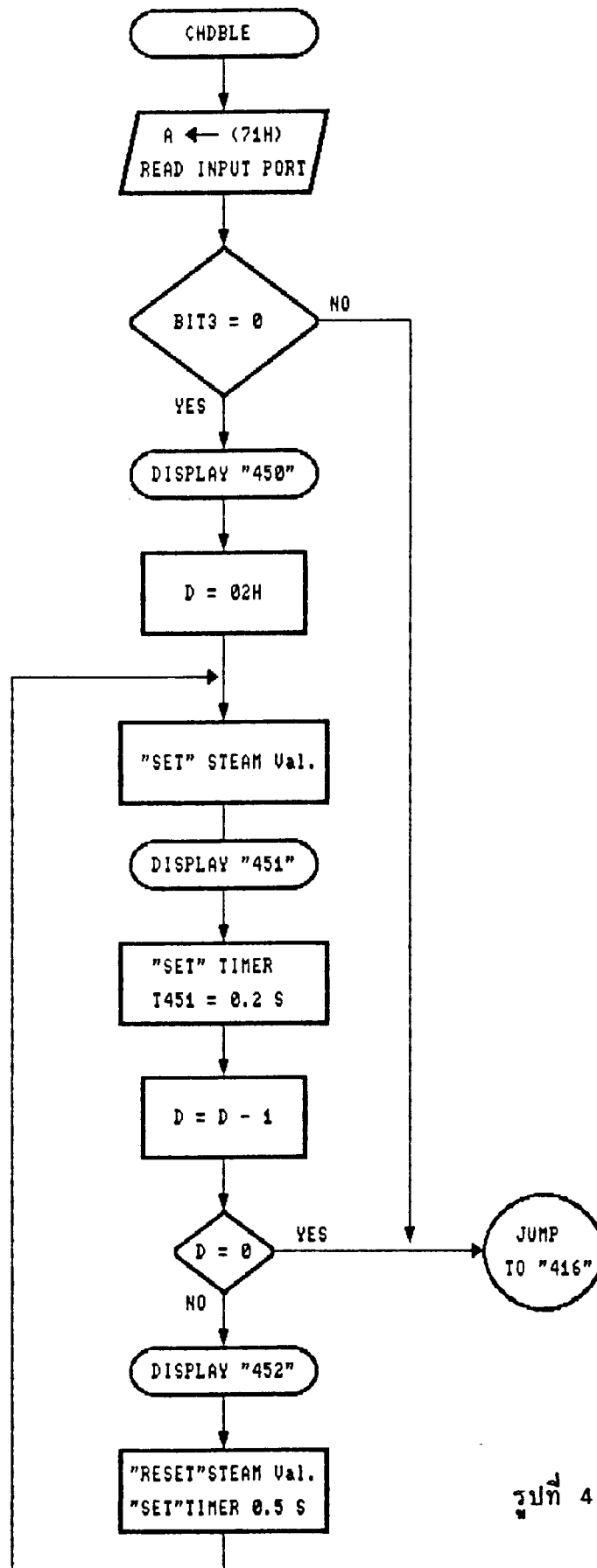
รูปที่ 4.10 (ต่อ)



รูปที่ 4.10 (ต่อ)

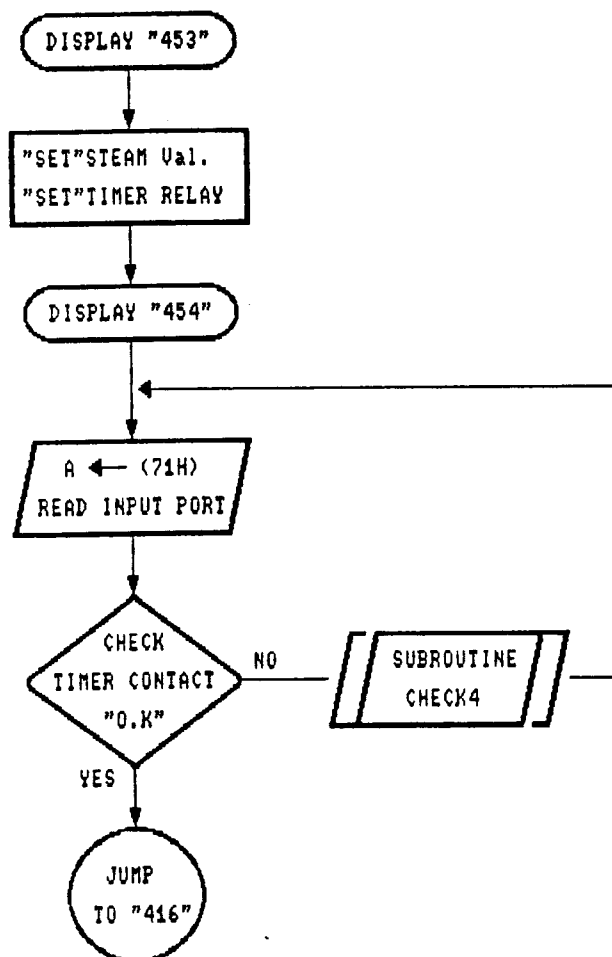
SUBROUTINE
DOUBLE FLASH STEAM

101

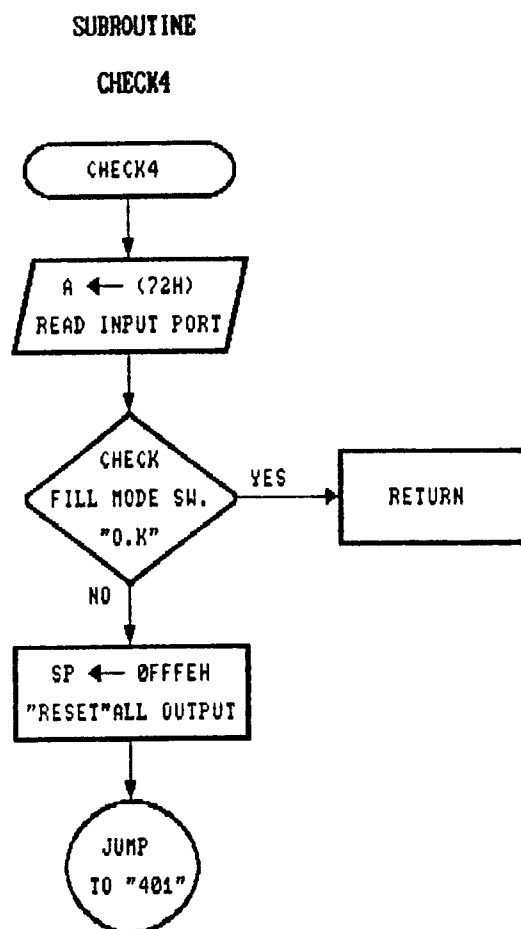


รูปที่ 4.10 (ต่อ)

SUBROUTINE
TIMER FLASH STEAM



รูปที่ 4.10 (ต่อ)



MODE 5 โปรแกรมการไล่ PRODUCT ออกจากท่อเมื่อสิ้นสุดการบรรจุ
(END FILL CLEANING PROGRAM)

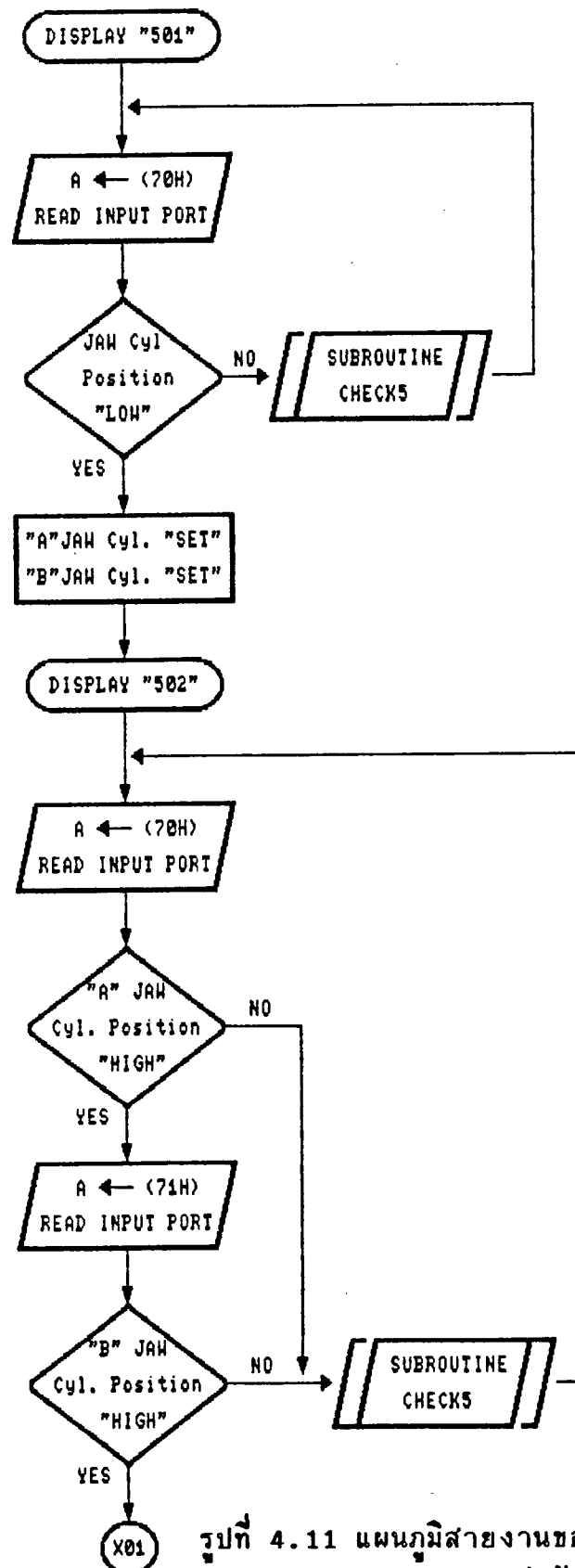
ลำดับขั้นตอนการเตรียมงานของผู้ควบคุม

1. ต่อกับระบบล้างเชื่อมระหว่าง CIP TANK กับปาก (JAW) ของหัวบรรจุ A และ B
2. เติมน้ำสะอาดไว้ใน CIP TANK
3. เลือก MODE SELECTOR SWITCH ไปที่ตำแหน่งที่ 5 "ENDFILL MODE"
4. เลือก CIP PUMP SWITCH อยู่ในตู้ควบคุมชุด A ไปที่ตำแหน่ง AUTO
5. กด PUSHBUTTON SWITCH "START" อยู่ในตู้ควบคุมชุด A เพื่อเข้าสู่โปรแกรมการไล่ PRODUCT ออกจากระบบท่อ

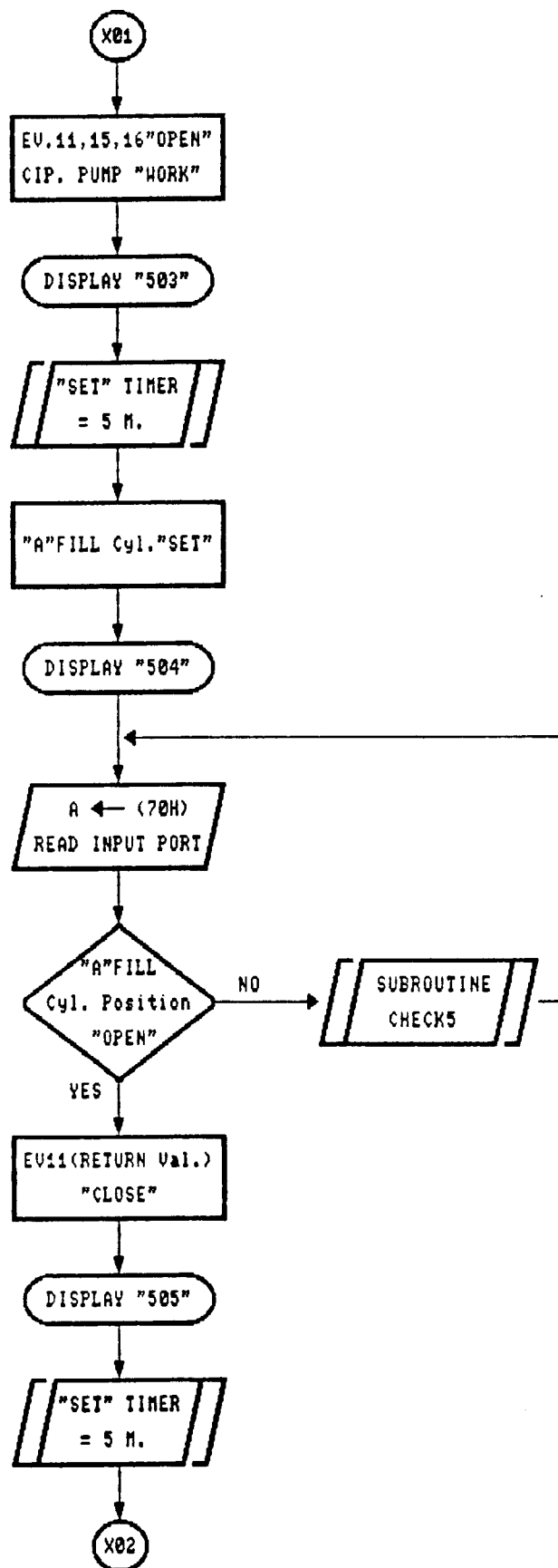
การทำงานของโปรแกรมการไล่ PRODUCT ออกจากท่อเมื่อสิ้นสุดการบรรจุสามารถอธิบายลักษณะการทำงานตามแผนภูมิสาขางานดังในรูปที่ 4.11 เมื่อสิ้นสุดการทำงานจะมีหลอดสัญญาณแสดงให้ทราบ

6. DRAIN น้ำล้างระบบที่อยู่ในระบบท่อและใน CIP TANK ออกให้หมดด้วย MANUAL VALVE หมายเลข 5,6
7. ออกจากโปรแกรมนี้นี้โดยเลือก MODE SELECTOR SWITCH ไปอยู่ที่ตำแหน่งที่ "0" (OFF MODE)

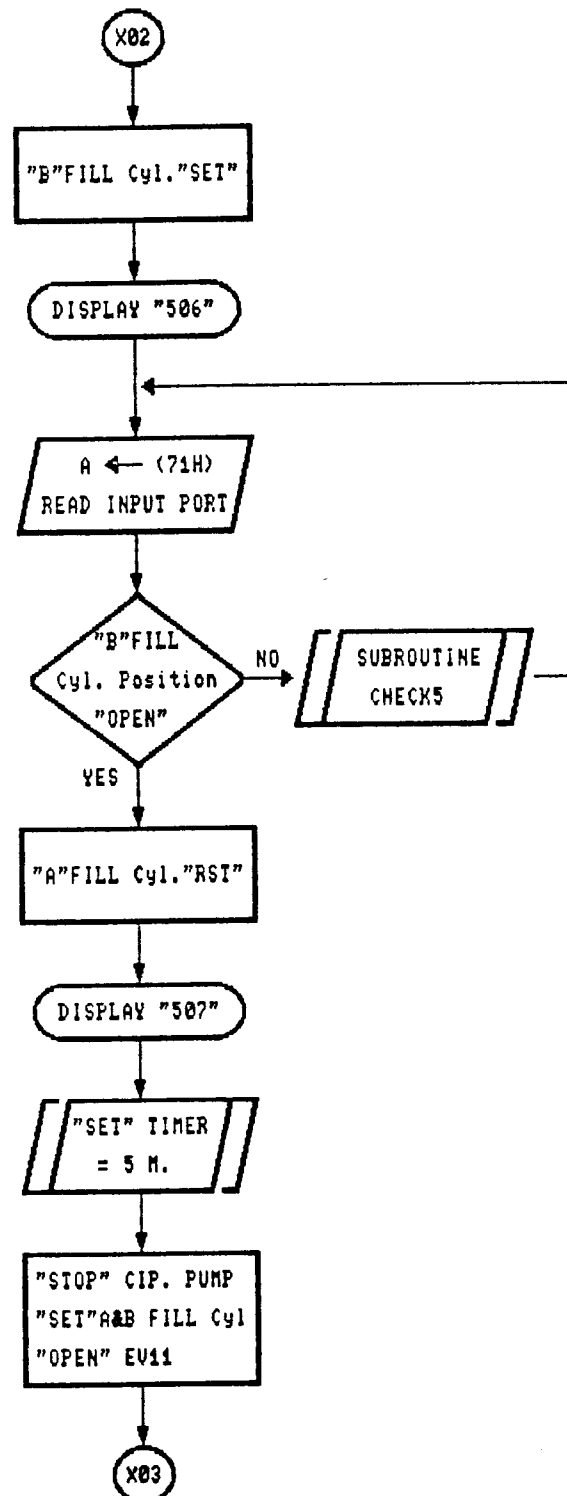
END FILL MODE FLOWCHART



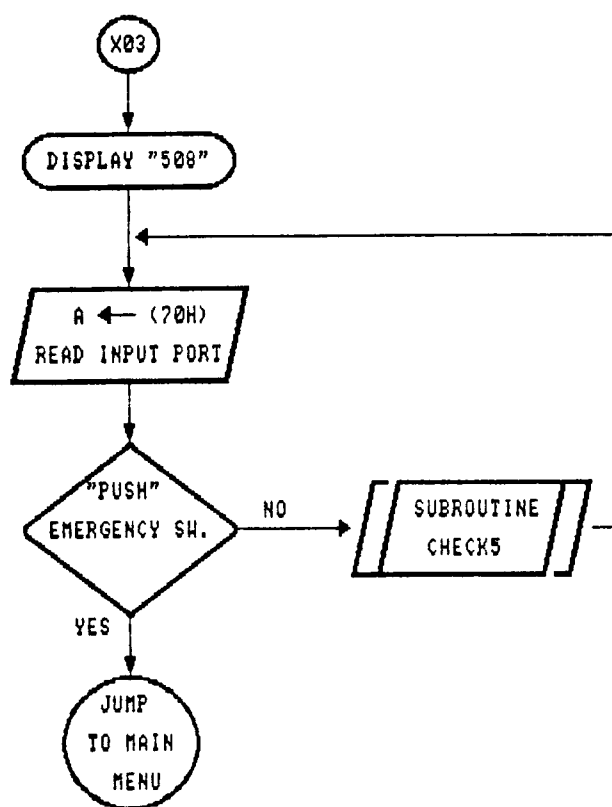
รูปที่ 4.11 แผนภูมิสายงานของการไล่ Product
ออกจากท่อเมื่อสิ้นสุดการบรรจุ



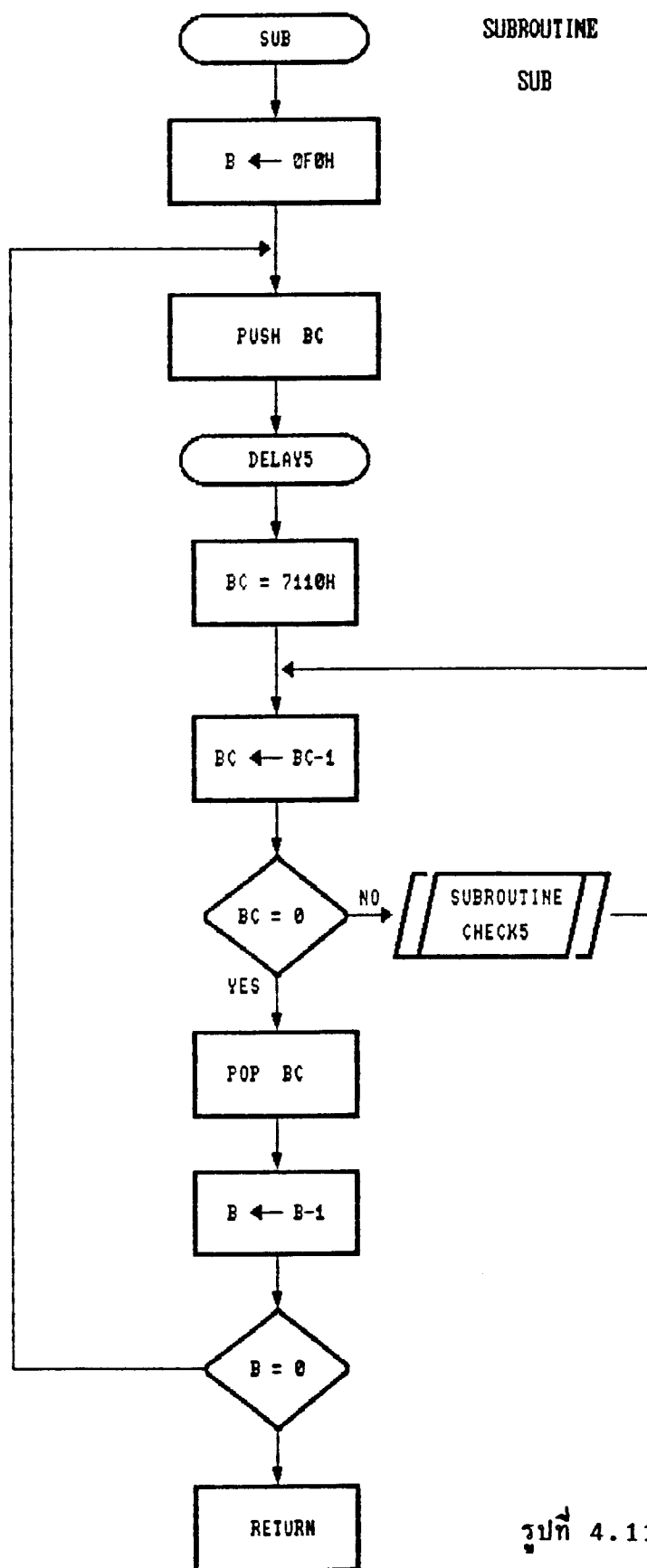
รูปที่ 4.11 (ต่อ)



รูปที่ 4.11 (ต่อ)

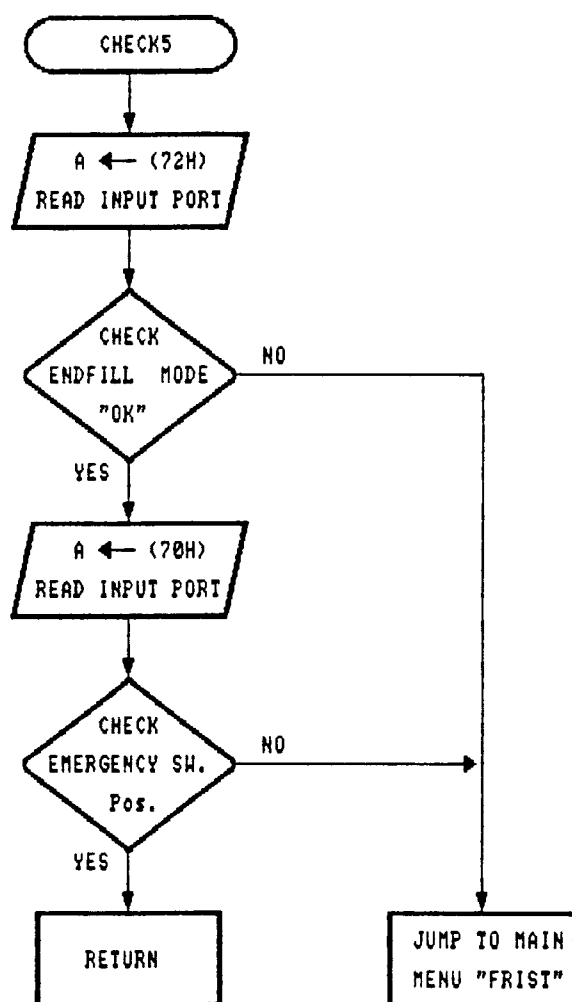


รูปที่ 4.11 (ต่อ)



รูปที่ 4.11 (ต่อ)

SUBROUTINE
CHECK5



รูปที่ 4.11 (ต่อ)