

บริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน)

มาตรฐานชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัด

ส่วนที่ 1 : มาตรฐานชุดบรรจุถังก๊าซ
ธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่

ส่วนที่ 2 : มาตรฐานชุดบรรจุถังก๊าซ
ธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่



ประกาศข้อกำหนดมาตรฐาน

ที่ 001/2551

เรื่อง มาตรฐานชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัด

เพื่อให้เกิดความเป็นมาตรฐานในการจัดทำชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง ปตท.จึงได้จัดทำมาตรฐานฉบับนี้ขึ้นและขอประกาศให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับทราบและนำไปเป็นแนวทางในการปฏิบัติต่อไป

ประกาศ ณ วันที่ 14 มีนาคม พ.ศ. 2550

(นายณัฐชาติ จารุจินดา)

ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการใหญ่ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์

ผู้อนุมัติ

สารบัญ

1	บทนำ	6
2	วัตถุประสงค์	6
3	คำนิยาม	7

ส่วนที่ 1 : มาตรฐานชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่

1	ขอบข่าย	11
2	สภาวะการใช้งาน	11
2.1	อายุการใช้งาน	11
2.2	ความดันใช้งานและความดันสูงสุดของถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัด	11
2.3	อุณหภูมิการใช้งาน	11
2.4	รอบการใช้งาน	12
2.5	ผิวชั้นนอก	12
3	รูปแบบเบื้องต้น	12
4	ข้อกำหนดของอุปกรณ์	14
4.1	ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัด	14
4.2	หัวรับก๊าซ	14
4.3	หัวเติมก๊าซ	15
4.4	สายเติมก๊าซ	15
4.5	ท่อเชื่อมต่อเพลิงคงตัว	15
4.6	ข้อต่อต่างๆ	15
4.7	ลิ้นปิดเปิดก๊าซ	16
4.8	อุปกรณ์แสดงค่าความดันก๊าซ	16
4.9	ชุดโครงสร้างรองรับถังบรรจุก๊าซ	17
4.10	ชุดเข็มขัดรัดถัง	17
5	การออกแบบและการติดตั้งอุปกรณ์	17
5.1	การติดตั้งถังก๊าซธรรมชาติอัด	17
5.2	ขนาดของชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่	18
5.3	การติดตั้งหัวรับก๊าซ	19
5.4	การติดตั้งท่อเชื่อมต่อเพลิง	19

5.5	การติดตั้งเข็มขัดรัดถัง	19
6	การใช้งาน	19
7	การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์	20
7.1	การขนส่ง	20
7.2	การติดป้ายเตือน	20
8	การเก็บรักษาอุปกรณ์	20
8.1	สถานที่เก็บ	20
8.2	การระบายอากาศ	21
9	รูปตัวอย่าง	21

ส่วนที่ 2 : มาตรฐานหุ้ดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่

1	ขอบข่าย	23
2	สภาวะการใช้งาน	23
2.1	อายุการใช้งาน	23
2.2	ความดันใช้งานและความดันสูงสุดของถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัด	23
2.3	อุณหภูมิการใช้งาน	23
2.4	รอบการใช้งาน	24
2.5	ผิวชั้นนอก	24
3	รูปแบบเบื้องต้น	24
4	ข้อกำหนดของอุปกรณ์	26
4.1	ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัด	26
4.2	หัวรับก๊าซ	26
4.3	หัวเติมก๊าซ	26
4.4	สายเติมก๊าซ	27
4.5	ท่อเชื่อมเพื่อกองตัว	27
4.6	ข้อต่อต่างๆ	27
4.7	ลิ้นปิดเปิดก๊าซ	28
4.8	อุปกรณ์แสดงค่าความดันก๊าซ	28
4.9	ชุดโครงสร้างรองรับถังบรรจุก๊าซ	29
4.10	ชุดเข็มขัดรัดถัง	29
5	การออกแบบและการติดตั้งอุปกรณ์	30
5.1	การติดตั้งถังก๊าซธรรมชาติอัด	30

5.2	ขนาดของชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่	30
5.3	การติดตั้งหัวรับก๊าซ	31
5.4	การติดตั้งท่อเชื้อเพลิง	31
5.5	การติดตั้งเข็มวัดระดับ	32
6	การใช้งาน	32
7	การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์	32
7.1	การขนส่ง	32
7.2	การติดป้ายเตือน	33
8	การเก็บรักษาอุปกรณ์	33
8.1	สถานที่เก็บ	33
8.2	การระบายอากาศ	33
9	รูปตัวอย่าง	34
	เอกสารอ้างอิง	35

มาตรฐานชุดบรรจุภัณฑ์กระดาษอัด

1. บทนำ

มาตรฐานฉบับนี้กำหนดขึ้นมาเพื่อช่วยเป็นแนวทางให้ผู้ที่ต้องการจัดสร้างชุดบรรจุภัณฑ์กระดาษอัดสามารถออกแบบและจัดสร้างชุดบรรจุภัณฑ์กระดาษอัดได้อย่างมีคุณภาพ เกิดความปลอดภัยในการใช้งาน มาตรฐานฉบับนี้ไม่ใช่ข้อบังคับให้ผู้ที่ต้องการจัดสร้างชุดบรรจุภัณฑ์กระดาษอัดต้องสร้างตาม ผู้ที่ต้องการจัดสร้างมีอิสระในการออกแบบ และจัดสร้างภายใต้กฎหมายและแนวทางที่กำหนดในมาตรฐานฉบับนี้

มาตรฐานฉบับนี้แบ่งเนื้อหาหลักเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 มาตรฐานชุดบรรจุภัณฑ์กระดาษอัดแบบเคลื่อนที่ และส่วนที่ 2 มาตรฐานชุดบรรจุภัณฑ์กระดาษอัดแบบไม่เคลื่อนที่ ในความเป็นจริงแล้วชุดบรรจุภัณฑ์กระดาษอัดทั้งแบบเคลื่อนที่และไม่เคลื่อนที่มีแนวคิดการออกแบบและจัดสร้างที่ใกล้เคียงกัน แต่การนำไปใช้แตกต่างกัน กล่าวคือ ชุดบรรจุภัณฑ์กระดาษอัดแบบเคลื่อนที่ได้มักจะนำไปใช้ในการเติมเชื้อเพลิงให้กับรถยนต์ที่เพิ่งทำการติดตั้งเสร็จ จึงมักมีขนาดเล็ก แต่ชุดบรรจุภัณฑ์กระดาษอัดแบบไม่เคลื่อนที่มักจะนำไปใช้กับรถยนต์ขนาดใหญ่จึงมักมีขนาดใหญ่ เนื่องจากการนำไปใช้ที่ต่างกัน มาตรฐานฉบับนี้จึงแยกเป็น 2 ส่วนเพื่อให้เกิดความสะดวกสำหรับผู้เกี่ยวข้องที่จะนำไปใช้งานต่อไป

2. วัตถุประสงค์

มาตรฐานฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำมาตรฐานฉบับนี้ไปเป็นแนวทางในการออกแบบ จัดสร้าง เลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม รวมถึงการใช้งาน การขนส่งและการจัดเก็บชุดบรรจุภัณฑ์กระดาษอัด เพื่อให้การสร้างชุดบรรจุภัณฑ์กระดาษอัดมีประสิทธิภาพ มีความปลอดภัยในการใช้งานต่อไป

คำนิยามต่างๆในมาตรฐานฉบับนี้มีดังนี้

3 คำนิยาม

3.1 ชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัด

ชุดอุปกรณ์ที่มีถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดบรรจุในชุดอุปกรณ์อย่างแน่นหนามั่นคง ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดไม่ได้ทำหน้าที่บรรจุเชื้อเพลิงเพื่อใช้กับตัวชุดอุปกรณ์เอง แต่ทำหน้าที่บรรจุเชื้อเพลิงเพื่อนำเชื้อเพลิงไปใช้กับอุปกรณ์หรือพาหนะอื่นๆ

3.2 ชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่

ชุดบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดที่มีอุปกรณ์ช่วยให้เคลื่อนที่ไปได้โดยสะดวกเช่น ล้อเลื่อน เป็นต้น

3.3 ชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่

ชุดบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดที่ไม่มีอุปกรณ์ช่วยให้เคลื่อนที่ไปได้โดยสะดวก ทำให้การเคลื่อนที่ต้องอาศัยอุปกรณ์ช่วยอย่างอื่นเช่น รถยกหรือปั้นจั่น มาช่วยในการเคลื่อนที่

3.4 ชุดโครงสร้างรองรับ

ส่วนประกอบส่วนหนึ่งของชุดบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดที่ใช้รองรับน้ำหนักของถังบรรจุก๊าซธรรมชาติรวมทั้งเนื้อก๊าซและอุปกรณ์อื่นๆทั้งหมด

3.5 ชุดแถบรัด

ส่วนประกอบส่วนหนึ่งของชุดบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดที่ใช้ยึดถังบรรจุก๊าซธรรมชาติให้อยู่กับชุดบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดอย่างแข็งแรง มั่นคง

3.6 ชุดขับเคลื่อน

ส่วนประกอบส่วนหนึ่งของชุดบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดที่ทำให้ชุดบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดสามารถเคลื่อนที่ไปได้โดยสะดวก

3.7 ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัด

ถังที่ถูกออกแบบและผลิตขึ้นมาเพื่อบรรจุก๊าซธรรมชาติที่มีความดัน 200 บาร์ อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส

3.8 ถังโลหะ

ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดที่มีโครงสร้างเป็นโลหะทั้งหมด ไม่มีการเสริมเส้นใยเพื่อช่วยรับแรง

3.9 ข้อต่อ

ข้อต่อที่ใช้เชื่อมต่อส่วนต่างๆในระบบท่อ

3.10 หัวรับก๊าซ

อุปกรณ์ที่ใช้รับการเติมก๊าซจากหัวเติมก๊าซ

3.11 หัวเติมก๊าซ

อุปกรณ์ที่ใช้จ่ายก๊าซจากแหล่งเก็บก๊าซให้กับอุปกรณ์ที่ต้องการก๊าซผ่านหัวรับก๊าซ

3.12 สายเติมก๊าซ

สายที่ใช้ขนส่งเชื้อเพลิงจากแหล่งเก็บก๊าซไปสู่หัวเติมก๊าซ

3.13 ท่อเชื้อเพลิง

ท่อที่ใช้ขนส่งก๊าซธรรมชาติในระบบ

3.14 ท่อเชื้อเพลิงคงตัว

ท่อเชื้อเพลิงที่มีการออกแบบไม่ให้มีความยืดหยุ่นขณะก๊าซธรรมชาติไหลผ่านในการทำงานปกติ

3.15 ท่อเชื้อเพลิงร่วม

ท่อเชื้อเพลิงที่มีต่อเชื่อมเข้ากับถังก๊าซธรรมชาติอัดทุกใบ

3.16 ลิ้นปิดเปิดก๊าซ

อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมการไหลของก๊าซ

3.17 ลิ้นปิดเปิดก๊าซหัวถัง

ลิ้นปิดเปิดก๊าซที่ติดตั้งบริเวณหัวถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัด ทำหน้าที่ควบคุมการไหลของก๊าซที่เข้าและออกจากถังก๊าซ นอกจากทำหน้าที่ควบคุมการไหลของก๊าซที่เข้าและออกจากถังแล้ว ลิ้นหัวถัง

ยังมีอุปกรณ์รัยเพื่อป้องกันการไหลของก๊าซเกิน, ความดันในถังเกิน และอุณหภูมิในถังเกิน เพื่อป้องกันการอุบัติเหตุอีกด้วย

3.18 ลิ้นปิดเปิดหลัก

ลิ้นปิดเปิดที่เชื่อมต่อกับถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดทุกใบในระบบ สามารถตัดการไหลของก๊าซจากถังบรรจุก๊าซธรรมชาติได้ทุกใบโดยการปิดลิ้นเพียงลิ้นเดียว

3.19 อุปกรณ์แสดงค่าความดันก๊าซ

อุปกรณ์รับความดันและชี้บอกความดันก๊าซ

3.20 พาหนะขนส่ง

ยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดจากสถานที่หนึ่งไปอีกสถานที่หนึ่ง

3.21 อัตราการระบายอากาศ

อัตราการไหลของอากาศผ่านสถานที่ที่กำหนด

3.22 ผู้ผลิต (Manufacturer)

บุคคลหรือองค์กรที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการออกแบบ ประดิษฐ์และทดสอบอุปกรณ์

3.23 อายุการใช้งาน

ระยะเวลาใช้งานที่ยังคงมีความปลอดภัยตามมาตรฐาน

มาตรฐาน
ชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัด

ส่วนที่ 1 : มาตรฐานชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่

ส่วนที่ 1 : มาตรฐานชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่

1 ขอบข่าย

มาตรฐานฉบับนี้ กำหนดคุณลักษณะเบื้องต้นของชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ คุณลักษณะของอุปกรณ์ที่นำมาใช้ การติดตั้งอุปกรณ์ สภาพะการทำงาน การเก็บรักษา และการขนส่ง มาตรฐานฉบับนี้ไม่ได้กำหนดรูปแบบตายตัวของชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ และไม่ได้ครอบคลุมถึงทักษะในการออกแบบและจัดสร้างของผู้จัดสร้าง

2 สภาพะการใช้งาน

สภาพะการใช้งานมาตรฐานสำหรับชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ ที่เหมาะสมควรเป็นดังนี้

2.1 อายุการใช้งาน

อายุการใช้งานสูงสุดของชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ ให้เป็นไปตามอายุการใช้งานสูงสุดของถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดที่นำมาใช้ ซึ่งผู้ผลิตถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดกำหนดไว้

2.2 ความดันใช้งานและความดันสูงสุดของถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัด

ความดันใช้งานที่เหมาะสมของก๊าซธรรมชาติอัดเป็นดังนี้

ก) ความดันใช้งาน 200 บาร์ ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส

ข) ความดันสูงสุดไม่เกิน 260 บาร์ โดยไม่คำนึงถึงสภาวะการบรรจุแก๊สหรืออุณหภูมิ

2.3 อุณหภูมิการใช้งาน

กำหนดให้อุณหภูมิใช้งานชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ได้ ต้องอยู่ในช่วง -40 องศาเซลเซียส ถึง +82 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิของก๊าซที่ใช้งานต้องอยู่ในช่วง -40 องศาเซลเซียส ถึง +65 องศาเซลเซียส

2.4 รอบการใช้งาน

ในกรณีที่ผู้ผลิตถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดกำหนดจำนวนรอบการบรรจุไว้ การบรรจุก๊าซธรรมชาติลงในชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ได้ ต้องไม่บรรจุเกินกว่าที่ผู้ผลิตถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดกำหนดไว้

2.5 ผิวชั้นนอก

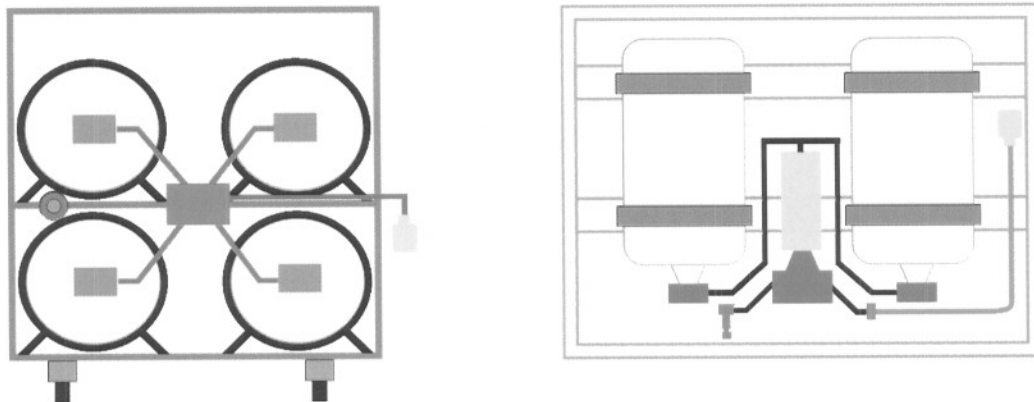
การใช้งานชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ ต้องป้องกันไม่ให้ผิวชั้นนอกรับสภาพดังต่อไปนี้

- ก) มีน้ำหรือของเหลวอื่นๆ ชัง
- ข) ได้รับการกระแทกอย่างรุนแรง
- ค) ได้รับความร้อนจากเปลวไฟไหม้ หรือความร้อนเกินกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสม
- ง) สัมผัสกับกรดหรือด่างโดยตรง

3 รูปแบบเบื้องต้น

ชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ ประกอบด้วยส่วนประกอบต่างๆ ดังนี้

- ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัด
- ชุดแถบเข็มขัดรัดถัง
- ชุดโครงสร้างรองรับถังและชุดขับเคลื่อน
- ชุดหัวรับก๊าซ
- ชุดหัวเติมก๊าซและสายเติมก๊าซ

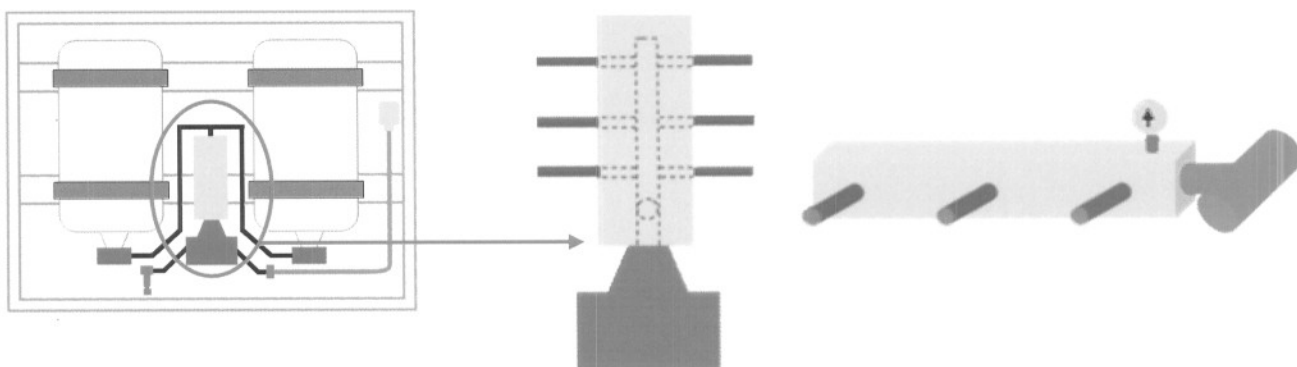


รูปที่ 1 รูปแบบเบื้องต้นของชุดบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่

ในกรณีที่มีการใช้ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดมากกว่า 1 ใบ จำเป็นต้องต่อท่อเชื้อเพลิงแบบขนาน การต่อท่อเชื้อเพลิงแบบขนานทำได้โดยการต่อท่อเชื้อเพลิงจากถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดทุกใบ เข้ากับท่อเชื้อเพลิงรวม จากนั้นจึงต่อท่อเชื้อเพลิงรวมเข้ากับชุดหัวรับก๊าซและชุดหัวเติมก๊าซ

ท่อเชื้อเพลิงรวมมีลักษณะเป็นท่อหรืออาจเป็นแท่ง โลหะเจาะรูทำหน้าที่แทนท่อเชื้อเพลิงคงตัว จากนั้นเจาะรูเพื่อต่อเชื่อมท่อเชื้อเพลิงรวมเข้ากับท่อเชื้อเพลิงที่จะเข้าสู่ถังทุกใบ ด้านทางของท่อเชื้อเพลิงรวมสามารถต่อเข้ากับลิ้นปิดเปิดแบบ 3 ทาง เพื่อสามารถควบคุมก๊าซให้ไหลเข้าและออกจากถัง ลิ้นปิดเปิดแบบ 3 ทางสามารถบรรจุอุปกรณ์นิรภัยและทำหน้าที่เหมือนลิ้นปิดเปิดหัวถังทุกประการ ท่อเชื้อเพลิงรวมสามารถเจาะท่อทางเดินเพื่อต่อเข้ากับอุปกรณ์แสดงค่าความดันก๊าซได้

ข้อกำหนดของท่อเชื้อเพลิงรวมเป็นเช่นเดียวกับข้อกำหนดของท่อเชื้อเพลิงแบบคงตัวทุกประการ



รูปที่ 2 รูปแบบเบื้องต้นของท่อเชื้อเพลิงรวม

4 ข้อกำหนดของอุปกรณ์

4.1 ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัด

4.1.1 ถังบรรจุธรรมชาติอัดที่นำมาใช้ในชุดถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ จะต้องเป็นถังทนความดันสูงที่ใช้บรรจุก๊าซธรรมชาติอัดเพื่อการขนส่งโดยเฉพาะ ตามที่กรมธุรกิจพลังงานเห็นชอบในกรณีที่เป็นถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดที่ไม่ได้ระบุไว้ว่าเป็นถังเพื่อการขนส่งโดยเฉพาะ เช่น ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดที่ได้รับมาตรฐาน ISO 11439 จะต้องมีการรับรองจากผู้ผลิตว่าสามารถนำมาใช้ในการขนส่งได้

4.1.2 ความจุรวมทั้งหมดต้องเป็นดังนี้

(ก) สำหรับใช้ในศูนย์ติดตั้งรถ NGV ขนาดเล็ก ความจุรวมต้องไม่น้อยกว่า 120 ลิตรน้ำ

(ข) สำหรับใช้ในศูนย์ติดตั้งรถ NGV ขนาดใหญ่ ความจุรวมต้องไม่น้อยกว่า 280 ลิตรน้ำ

4.1.3 ในกรณีที่ใช้ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดหลายใบ ถังทุกใบต้องเป็นถัง ชนิดเดียวกัน รุ่นเดียวกัน ผลิตโดยผู้ผลิตรายเดียวกัน และต้องมีขนาดความจุของถังแต่ละใบเท่ากัน

4.1.4 ในกรณีที่ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดที่ใช้ ไม่ใช่ถังโลหะ จะต้องป้องกันถังจากการสัมผัสกับรังสีเหนือม่วงโดยตรง

4.2 หัวรับก๊าซ

4.2.1 หัวรับก๊าซ CNG ต้องมีการออกแบบและจัดสร้างตามการกำหนดของมาตรฐาน NGV1

4.2.2 ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน ISO 11469-1 หรือมาตรฐาน ECE R110 หรือมาตรฐานอื่นที่กรมธุรกิจพลังงานเห็นชอบ

4.2.3 ต้องมีฝาปิดมิดชิด เพื่อป้องกันฝุ่นละอองหรือสิ่งแปลกปลอมเข้าไป

4.3 หัวเติมก๊าซ

4.3.1 หัวเติมก๊าซ CNG ต้องมีการออกแบบและจัดสร้างตามการกำหนดของมาตรฐาน NGV1

4.3.2 สามารถทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 260 บาร์

4.4 สายเติมก๊าซ

4.4.1 เป็นสายเติมที่ใช้กับตู้จ่ายก๊าซธรรมชาติที่มีการผลิตและทดสอบตามการกำหนดของมาตรฐาน NFPA52

4.4.2 ผลิตจากวัสดุจำพวก Polymer มีการหุ้ม Fiber เสริมแรงและมีการหุ้ม Polyurethane อยู่ชั้นนอกสุด เพื่อป้องกันการกัดกร่อนของสาย

4.4.3 สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 260 บาร์

4.5 ท่อเชื้อเพลิงคงตัว

4.5.1 เป็นท่อโลหะที่สามารถทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 800 บาร์

4.5.2 ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน ISO 15500-16 หรือมาตรฐาน ECE R110 มาตรฐาน มอก. 2325 หรือมาตรฐานอื่นที่กรมธุรกิจพลังงานเห็นชอบ

4.5.3 การดัดโค้งท่อต้องดัดให้มีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าที่ผู้ผลิตกำหนดไว้

4.6 ข้อต่อต่างๆ

4.6.1 ข้อต่อต่างๆที่นำมาใช้ ต้องมีการเลือกแบบให้สามารถนำมาต่อเข้ากับอุปกรณ์ทุกชิ้นได้อย่างเหมาะสม

4.6.2 มีการผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน ISO 15500-19 หรือมาตรฐาน ECE R110 มาตรฐาน มอก. 2325 หรือมาตรฐานอื่นที่กรมธุรกิจพลังงานเห็นชอบ

4.6.3 ข้อต่อต่างๆ ต้องเป็นโลหะที่ทนทานต่อการกัดกร่อนของก๊าซได้

4.7 ลิ้นปิดเปิดก๊าซ

4.7.1 ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดทุกใบต้องติดตั้งลิ้นปิดเปิดหัวถังซึ่งภายในบรรจุอุปกรณ์นิรภัยตามที่ผู้ผลิตถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดออกแบบไว้

4.7.2 ลิ้นปิดเปิดหัวถังทุกตัวต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน ISO 15500-5 หรือ มาตรฐาน ECE R110 มาตรฐาน มอก. 2325 หรือมาตรฐานอื่นที่กรมธุรกิจพลังงานเห็นชอบ

4.7.3 กรณีที่มีถังบรรจุก๊าซมากกว่า 1 ใบ ลิ้นปิดเปิดหัวถังต้องจัดเรียงให้อยู่ในทิศทางเดียวกันทุกใบ

4.7.4 กรณีที่มีถังบรรจุก๊าซมากกว่า 1 ใบ จะต้องมียลิ้นปิดเปิดหลัก เพื่อสามารถตัดการรับ-จ่าย เชื้อเพลิงได้ทันที

4.7.5 ลิ้นปิดเปิดหลักต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน ISO 15500-4 หรือ มาตรฐาน ECE R110 มาตรฐาน มอก. 2325 หรือมาตรฐานอื่นที่กรมธุรกิจพลังงานเห็นชอบ

4.8 อุปกรณ์แสดงค่าความดันก๊าซ

4.8.1 กำหนดให้ชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ได้ต้องมีอุปกรณ์แสดงค่าความดันก๊าซติดตั้งไว้อย่างน้อย 1 ตัว เพื่อแสดงค่าความดันในระบบให้ทราบ

4.8.2 อุปกรณ์แสดงค่าความดันก๊าซต้องมีการผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน ISO 15500-8 หรือ ECE R110 หรือมาตรฐานอื่นที่กรมธุรกิจพลังงานเห็นชอบ

4.8.3 ต้องสามารถแสดงค่าความดันได้อย่างน้อย 300 บาร์

4.8.4 หากใช้อุปกรณ์แสดงค่าความดันก๊าซเป็นมาตรวัดด้วย ที่อุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องมีเลนส์กระจกที่ใช้ในการระบายความดันติดตั้งไว้ที่ด้านหลังของตัวถังอุปกรณ์ด้วย

4.9 ชุดโครงสร้างรองรับถังบรรจุก๊าซ

- 4.9.1 ชุดโครงสร้างถังต้องเป็น โลหะหรือวัสดุอื่นใดที่สามารถรองรับน้ำหนักของถังทั้งหมดได้ สามารถเคลื่อนที่ เคลื่อนย้าย และใช้งานในสภาวะปกติได้โดยที่ชุดโครงสร้างไม่เกิดความเสียหายใดๆ
- 4.9.2 ชุดโครงสร้างถังต้องออกแบบให้สามารถยึดติดกับพาหนะขนส่งโดยวิธีใดวิธีหนึ่งได้ เช่น มีหมุดหรือสลักยึดเป็นต้น
- 4.9.3 ชุดขับเคลื่อนต้องออกแบบให้สามารถเคลื่อนชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ไปได้ในทุกทิศทาง

4.10 ชุดเข็มขัดรัดถัง

- 4.10.1 ชุดเข็มขัดรัดถังเป็น โลหะยึดแนบถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดกับชุดโครงสร้างรองรับถัง การออกแบบเข็มขัดรัดถัง ต้องออกแบบให้สามารถยึดถังให้อยู่ได้โดยไม่มีการหลุด ภายใต้อาการกระทำในทิศทางต่างๆที่กำหนดตามข้อ 5.1.2
- 4.10.2 ขนาด, ความหนาของเข็มขัดรัดถัง รวมทั้งขนาดและจำนวนของสลักยึด ต้องมีการออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อให้สามารถรองรับแรงกระทำด้วยความเร่งตามที่กำหนดในข้อ 5.1.2 ได้(แนะนำให้เข็มขัด 2 เส้น และมีสลักยึดอย่างน้อย 4 ตัว ต่อถัง 1 ใบ)

5 การออกแบบและการติดตั้งอุปกรณ์

5.1 การติดตั้งถังก๊าซธรรมชาติอัด

- 5.1.1 ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดที่ติดตั้งในชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ได้จะต้องมีการยึดติดอย่างปลอดภัย จะต้องไม่หมุน ไม่หลุดและไม่สั่นไถลออกไป โดยการติดตั้งควรทำตามคำแนะนำของผู้ผลิตถัง
- 5.1.2 ในกรณีที่ยึดชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ให้อยู่ขณะทำการขนส่ง ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดจะต้องยังคงยึดติดกับชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ภายใต้อัตราเร่งต่อไปนี้ เมื่อ g คืออัตราเร่งที่เกิดจากแรงโน้มถ่วงโลก

ก) พาหนะขนส่งที่มีมวลรวม(รวมชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่)ไม่เกิน 3500 กิโลกรัม

- 20 g สำหรับอัตราเร่งตามแนวเคลื่อนที่ไปข้างหน้า
- 20 g สำหรับอัตราเร่งตามแนวเคลื่อนที่ไปข้างหลัง
- 8 g สำหรับอัตราเร่งตามแนวด้านข้างทั้งสองทิศทาง
- 4.5 g สำหรับอัตราเร่งตามแนวดิ่งขึ้นข้างบน

ข) พาหนะขนส่งที่มีมวลรวมเกิน(ชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่) 3500 กิโลกรัม

- 10 g สำหรับอัตราเร่งตามแนวเคลื่อนที่ไปข้างหน้า
- 10 g สำหรับอัตราเร่งตามแนวเคลื่อนที่ไปข้างหลัง
- 5 g สำหรับอัตราเร่งตามแนวด้านข้างทั้งสองทิศทาง
- 4.5 g สำหรับอัตราเร่งตามแนวดิ่งขึ้นข้างบน

5.2 ขนาดของชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่

ขนาดของชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ต้องเป็นไปตามนี้

(ก) กรณีที่มีการออกแบบให้ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัด วางตั้งเรียงกัน ขนาดของชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ ต้องมีความกว้างไม่เกิน 2.2 เมตร ความสูงไม่เกิน 1.8 เมตร และในกรณีที่มีการใช้งานชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่หลายชุดพร้อมกัน ต้องวางชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ห่างกันอย่างน้อย 1 เมตร

(ข) กรณีที่มีการออกแบบให้ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัด วางนอนซ้อนกันเป็นชั้นๆ ขนาดของชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ ต้องมีความกว้างไม่เกิน 2.5 เมตร ความสูงไม่เกิน 2.0 เมตร และในกรณีที่มีการใช้งานชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่หลายชุดพร้อมกัน ต้องวางชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ห่างกันอย่างน้อย 1 เมตร

- (ค) กรณีที่มีการออกแบบให้ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัด วางนอนซ้อนกันเป็นชั้นๆ ต้องเว้นช่องว่างระหว่างถังไว้ไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร การจัดวางถังจะต้องจัดเรียงให้สามารถระบายก๊าซขึ้นข้างบนได้สะดวก หากมีการรั่วไหล

5.3 การติดตั้งหัวรับก๊าซ

- 5.3.1 การติดตั้งหัวรับก๊าซต้องติดตั้งในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่ายและใช้ทำงานได้อย่างปลอดภัย
- 5.3.2 การติดตั้งหัวรับก๊าซจะต้องติดตั้งให้สามารถทนต่อแรงกระทำไม่น้อยกว่า 670 นิวตันในทุกทิศทางโดยไม่ทำให้ก๊าซรั่วไหล

5.4 การติดตั้งท่อเชื้อเพลิง

- 5.4.1 ในกรณีที่ใช้ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดหลายใบ ต้องต่อท่อเชื้อเพลิงแบบขนานระหว่างถังทุกใบ

5.5 การติดตั้งเข็มขัดรัดถัง

- 5.5.1 การติดตั้งเข็มขัดรัดถังต้องเป็นไปตามที่ผู้ผลิตถังกำหนด
- 5.5.2 การติดตั้งเข็มขัดรัดถังต้องมีวัสดุยึดหยุ่น เช่น ยาง รองรับระหว่างถังกับเข็มขัดรัดถัง เพื่อไม่ให้เข็มขัดรัดถัง สัมผัสกับผิวชั้นนอกของถังโดยตรง
- 5.5.3 วัสดุที่ใช้รองรับเข็มขัดรัดถังกับถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัด ต้องเป็นวัสดุที่ไม่เก็บความชื้น

6 การใช้งาน

- 6.1. การใช้งานชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ตามสภาวะการใช้งานเท่านั้น ห้ามใช้งานนอกเหนือจากสภาวะการใช้งานที่ได้กำหนดไว้แล้ว
- 6.2. การสูบลำก๊าซธรรมชาติ ต้องมีการต่อสายดินเพื่อถ่ายประจุไฟฟ้าทุกครั้ง

7 การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์

7.1 การขนส่ง

- 7.1.1 ในการขนส่งเคลื่อนย้ายชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ไม่ว่าจะเป็นการขนส่งโดยทางรถ ทางเรือ หรือทางรถไฟ จะต้องมีการยึดติดอย่างแน่นหนาขณะที่ทำการขนส่งนั้น โดยการยึดติดจะต้องสามารถรองรับอัตราเร่งไม่น้อยกว่า 2g ได้ในทุกทิศทาง
- 7.1.2 การยึดติดชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่เข้ากับยานพาหนะขนส่ง จะต้องไม่ทำให้โครงสร้างของชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่เกิดความเสียหาย บิดงอหรือเสียรูปได้
- 7.1.3 ในกรณีที่ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดที่ใช้ ไม่ใช่ถังโลหะ ในการขนส่งจะต้องทำที่กำบังให้ชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ เพื่อป้องกันการสัมผัสกับรังสีเหนือม่วงโดยตรง
- 7.1.4 การขนส่งโดยรถยนต์บนถนน ความสูงที่จุดสูงสุดของชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่เมื่อติดตั้งบนยานพาหนะขนส่งแล้ว ความสูงวัดจากพื้นถนนไม่ควรเกินกว่า 3.0 เมตร ยกเว้นการขนส่งโดยรถขนส่งที่มีหน้ากว้างมากกว่า 2.3 เมตร ความสูงวัดจากพื้นถนนต้องไม่เกิน 4.0 เมตร

7.2 การติดป้ายเตือน

การขนส่งชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ จะต้องทำป้ายแสดงความเสี่ยงและหมายเลขสหประชาชาติ (UN Number) แสดงไว้ที่พาหนะที่ทำการขนส่ง ตามข้อกำหนดการขนส่งวัตถุอันตรายของกรมการขนส่งทางบก และต้องมีเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Material Safety Data Sheet) เก็บไว้ในพาหนะที่ทำการขนส่งด้วย

8 การเก็บรักษาอุปกรณ์

8.1 สถานที่เก็บ

- 8.1.1 ชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ ต้องตั้งห่างจากแหล่งกำเนิดประกายไฟทุกชนิดเป็นระยะอย่างน้อย 3 เมตร ทั้งในขณะเก็บและขณะใช้งาน

8.1.2 ควรกำหนดจุดวางชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ ไว้ประจำที่ เพื่อความสะดวกในการเก็บรักษา

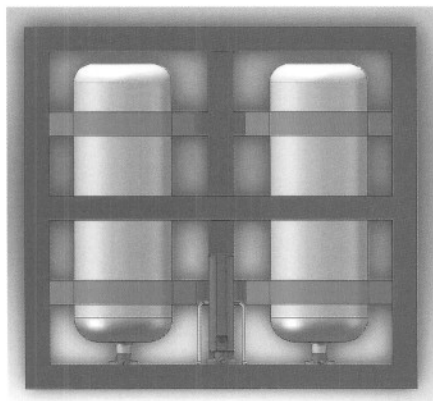
8.2 การระบายอากาศ

8.2.1 สถานที่จัดเก็บรวมถึงสถานที่ทำงานของชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ ต้องมีการระบายอากาศที่เหมาะสม ต้องสามารถระบายก๊าซธรรมชาติขึ้นด้านบน ออกสู่ภายนอกได้

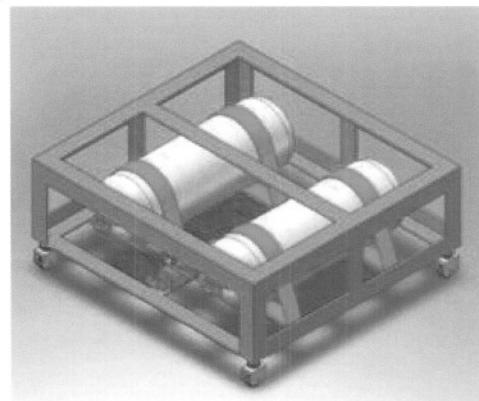
8.2.2 อัตราการระบายอากาศขั้นต่ำคือ 1 ลูกบาศก์เมตรต่อนาทีต่อปริมาตรห้องขนาด 12 ลูกบาศก์เมตร

9 รูปตัวอย่าง

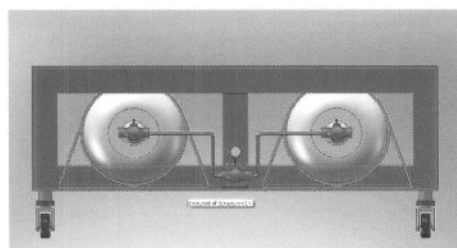
เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องกับมาตรฐานฉบับนี้ได้เข้าใจถึงชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ ได้ดียิ่งขึ้น มาตรฐานฉบับนี้จึงได้นำเสนอรูปภาพตัวอย่างชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น



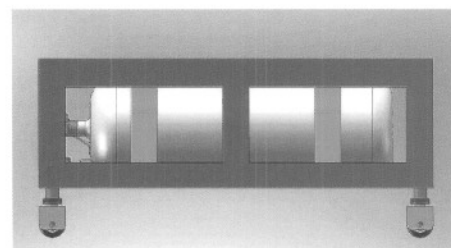
รูปด้านบน



รูป Isometric



รูปด้านหน้า



รูปด้านข้าง

รูปที่ 3 รูปตัวอย่างชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่

มาตรฐาน
ชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัด

ส่วนที่ 2 : มาตรฐานชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่

ส่วนที่ 2 : มาตรฐานชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่

1 ขอบข่าย

มาตรฐานฉบับนี้ กำหนดคุณลักษณะเบื้องต้นของชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่ คุณลักษณะของอุปกรณ์ที่นำมาใช้ การติดตั้งอุปกรณ์ สภาพะการทำงาน การเก็บรักษา และการขนส่ง มาตรฐานฉบับนี้ไม่ได้กำหนดรูปแบบตายตัวของชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่ และไม่ได้ครอบคลุมถึงทักษะในการออกแบบและจัดสร้างของผู้จัดสร้าง

2 สภาพะการใช้งาน

สภาพะการใช้งานมาตรฐานสำหรับชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่ ที่เหมาะสมควรเป็นดังนี้

2.1 อายุการใช้งาน

อายุการใช้งานสูงสุดของชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ ให้เป็นไปตามอายุการใช้งานสูงสุดของถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดที่นำมาใช้ ซึ่งผู้ผลิตถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดกำหนดไว้

2.2 ความดันใช้งานและความดันสูงสุดของถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัด

ความดันใช้งานที่เหมาะสมของก๊าซธรรมชาติอัดเป็นดังนี้

ก) ความดันใช้งาน 200 บาร์ ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส

ข) ความดันสูงสุดไม่เกิน 260 บาร์ โดยไม่คำนึงถึงสภาพะการบรรจุแก๊สหรืออุณหภูมิ

2.3 อุณหภูมิการใช้งาน

กำหนดให้อุณหภูมิใช้งานชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่ ต้องอยู่ในช่วง -40 องศาเซลเซียส ถึง +82 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิของก๊าซที่ใช้งานต้องอยู่ในช่วง -40 องศาเซลเซียส ถึง +65 องศาเซลเซียส

2.4 รอบการใช้งาน

ในกรณีที่ผู้ผลิตถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดกำหนดจำนวนรอบการบรรจุไว้ การบรรจุก๊าซธรรมชาติลงในชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ได้ ต้องไม่บรรจุเกินกว่าที่ผู้ผลิตถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดกำหนดไว้

2.5 ผิวชั้นนอก

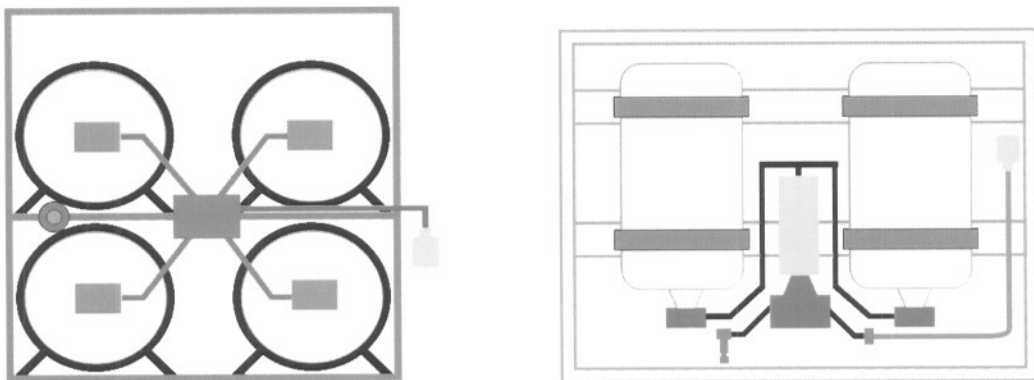
การใช้งานชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่ ต้องป้องกันไม่ให้ผิวชั้นนอกรับสภาพดังต่อไปนี้

- ก) มีน้ำหรือของเหลวอื่นๆ ชัง
- ข) ได้รับการกระแทกอย่างรุนแรง
- ค) ได้รับความร้อนจากเปลิงไหม้ หรือความร้อนเกินกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสม
- ง) สัมผัสกับกรดหรือด่างโดยตรง

3 รูปแบบเบื้องต้น

ชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่ ประกอบด้วยส่วนประกอบต่างๆ ดังนี้

- ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัด
- ชุดแถบเข็มขัดรัดถัง
- ชุดโครงสร้างรองรับถัง
- ชุดหัวรับก๊าซ
- ชุดหัวเติมก๊าซและสายเติมก๊าซ

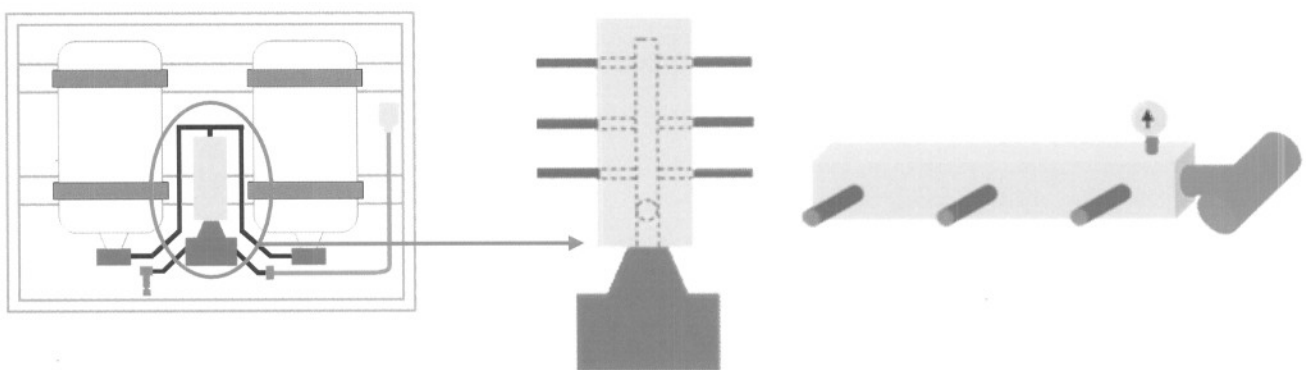


รูปที่ 1 รูปแบบเบื้องต้นของชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่

ในกรณีที่มีการใช้ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดมากกว่า 1 ใบ จำเป็นต้องต่อท่อเชื้อเพลิงแบบขนาน การต่อท่อเชื้อเพลิงแบบขนานทำได้โดยการต่อท่อเชื้อเพลิงจากถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดทุกใบ เข้ากับท่อเชื้อเพลิงร่วม จากนั้นจึงต่อท่อเชื้อเพลิงร่วมเข้ากับชุดหัวรับก๊าซและชุดหัวเติมก๊าซ

ท่อเชื้อเพลิงร่วมมีลักษณะเป็นท่อหรืออาจเป็นแท่งโลหะเจาะรูทำหน้าที่แทนท่อเชื้อเพลิงคงตัว จากนั้นเจาะรูเพื่อต่อเชื่อมท่อเชื้อเพลิงร่วมเข้ากับท่อเชื้อเพลิงที่จะเข้าสู่ถังทุกใบ ด้านทางของท่อเชื้อเพลิงร่วมสามารถต่อเข้ากับลิ้นปิดเปิดแบบ 3 ทาง เพื่อสามารถควบคุมก๊าซให้ไหลเข้าและออกจากถัง ลิ้นปิดเปิดแบบ 3 ทางสามารถบรรจุอุปกรณ์นิรภัยและทำหน้าที่เหมือนลิ้นปิดเปิดหัวถังทุกประการ ท่อเชื้อเพลิงร่วมสามารถเจาะท่อทางเดินเพื่อต่อเข้ากับอุปกรณ์แสดงค่าความดันก๊าซได้

ข้อกำหนดของท่อเชื้อเพลิงร่วมเป็นเช่นเดียวกับข้อกำหนดของท่อเชื้อเพลิงแบบคงตัวทุกประการ



รูปที่ 2 รูปแบบเบื้องต้นของท่อเชื้อเพลิงร่วม

4 ข้อกำหนดของอุปกรณ์

4.1 ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัด

4.1.1 ถังบรรจุธรรมชาติอัดที่นำมาใช้ในทุกถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ จะต้องเป็นถังทนความดันสูงที่ใช้บรรจุก๊าซธรรมชาติอัดเพื่อการขนส่งโดยเฉพาะ ตามที่กรมธุรกิจพลังงานเห็นชอบในกรณีที่เป็นถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดที่ไม่ได้ระบุไว้ว่าเป็นถังเพื่อการขนส่งโดยเฉพาะ เช่น ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดที่ได้รับมาตรฐาน ISO 11439 จะต้องมีการรับรองจากผู้ผลิตว่าสามารถนำมาใช้ในการขนส่งได้

4.1.2 ในกรณีที่ใช้ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดหลายใบ ถังทุกใบต้องเป็นถัง ชนิดเดียวกัน รุ่นเดียวกัน ผลิตโดยผู้ผลิตรายเดียวกัน และต้องมีขนาดความจุของถังแต่ละใบเท่ากัน

4.1.3 ในกรณีที่ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดที่ใช้ ไม่ใช่ถังโลหะ จะต้องป้องกันถังจากการสัมผัสกับรังสีเหนือม่วงโดยตรง

4.2 หัวรับก๊าซ

4.2.1 หัวรับก๊าซ CNG ต้องมีการออกแบบและจัดสร้างตามการกำหนดของมาตรฐาน NGV1

4.2.2 ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน ISO 11469-1 หรือมาตรฐาน ECE R110 หรือมาตรฐานอื่นที่กรมธุรกิจพลังงานเห็นชอบ

4.2.3 ต้องมีฝาปิดมิดชิด เพื่อป้องกันฝุ่นละอองหรือสิ่งแปลกปลอมเข้าไป

4.3 หัวเติมก๊าซ

4.3.1 หัวเติมก๊าซ CNG ต้องมีการออกแบบและจัดสร้างตามการกำหนดของมาตรฐาน NGV1

4.3.2 สามารถทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 260 บาร์

4.4 สายเติมก๊าซ

- 4.4.1 เป็นสายเติมที่ใช้กับตู้จ่ายก๊าซธรรมชาติที่มีการผลิตและทดสอบตามการกำหนดของมาตรฐาน NFPA52
- 4.4.2 ผลิตจากวัสดุจำพวก Polymer มีการหุ้ม Fiber เสริมแรงและมีการหุ้ม Polyurethane อยู่ชั้นนอกสุด เพื่อป้องกันการกัดกร่อนของสาย
- 4.4.3 สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 260 บาร์

4.5 ท่อเชื้อเพลิงคงตัว

- 4.5.1 เป็นท่อโลหะที่สามารถทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 800 บาร์
- 4.5.2 ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน ISO 15500-16 หรือมาตรฐาน ECE R110 มาตรฐาน มอก. 2325 หรือมาตรฐานอื่นที่กรมธุรกิจพลังงานเห็นชอบ
- 4.5.3 การตัดโค้งท่อต้องคดให้มีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าที่ผู้ผลิตกำหนดไว้

4.6 ข้อต่อต่างๆ

- 4.6.1 ข้อต่อต่างๆที่นำมาใช้ ต้องมีการเลือกแบบให้สามารถนำมาต่อเข้ากับอุปกรณ์ทุกชิ้นได้อย่างเหมาะสม
- 4.6.2 มีการผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน ISO 15500-19 หรือมาตรฐาน ECE R110 มาตรฐาน มอก. 2325 หรือมาตรฐานอื่นที่กรมธุรกิจพลังงานเห็นชอบ
- 4.6.3 ข้อต่อต่างๆ ต้องเป็นโลหะที่ทนทานต่อการกัดกร่อนของก๊าซได้

4.7 ล้นปิดเปิดก๊าซ

- 4.7.1 ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดทุกใบต้องติดตั้งล้นปิดเปิดหัวถังซึ่งภายในบรรจุอุปกรณ์รัยตามที่ผู้ผลิตถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดออกแบบไว้
- 4.7.2 ล้นปิดเปิดหัวถังทุกตัวต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน ISO 15500-5 หรือ มาตรฐาน ECE R110 มาตรฐาน มอก. 2325 หรือมาตรฐานอื่นที่กรมธุรกิจพลังงานเห็นชอบ
- 4.7.3 กรณีที่มีถังบรรจุก๊าซมากกว่า 1 ใบ ล้นปิดเปิดหัวถังต้องจัดเรียงให้อยู่ในทิศทางเดียวกันทุกใบ
- 4.7.4 กรณีที่มีถังบรรจุก๊าซมากกว่า 1 ใบ จะต้องมัล้นปิดเปิดหลัก เพื่อสามารถตัดการรับ-จ่าย เชื้อเพลิงได้ทันที
- 4.7.5 ล้นปิดเปิดหลักต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน ISO 15500-4 หรือ มาตรฐาน ECE R110 มาตรฐาน มอก. 2325 หรือมาตรฐานอื่นที่กรมธุรกิจพลังงานเห็นชอบ

4.8 อุปกรณ์แสดงค่าความดันก๊าซ

- 4.8.1 กำหนดให้ชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่ ต้องมีอุปกรณ์แสดงค่าความดันก๊าซติดตั้งไว้อย่างน้อย 1 ตัว เพื่อแสดงค่าความดันในระบบให้ทราบ
- 4.8.2 อุปกรณ์แสดงค่าความดันก๊าซต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน ISO 15500-8 หรือ ECE R110 หรือมาตรฐานอื่นที่กรมธุรกิจพลังงานเห็นชอบ
- 4.8.3 ต้องสามารถแสดงค่าความดันได้อย่างน้อย 300 บาร์
- 4.8.4 หากใช้อุปกรณ์แสดงค่าความดันก๊าซเป็นมาตรวัดด้วย ที่อุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องมีเลนส์กระจกที่ใช้ในการระบายความดันติดตั้งไว้ที่ด้านหลังของตัวถังอุปกรณ์ด้วย

4.9 ชุดโครงสร้างรองรับถังบรรจุก๊าซ

- 4.9.1 ชุดโครงสร้างถังต้องเป็น โลหะหรือวัสดุอื่นใดที่สามารถรองรับน้ำหนักของถังทั้งหมดได้ สามารถเคลื่อนย้าย และใช้งานในสภาวะปกติได้โดยที่ชุดโครงสร้างไม่เกิดความเสียหายใดๆ
- 4.9.2 ชุดโครงสร้างถังต้องออกแบบให้สามารถยึดติดกับพาหนะขนส่งโดยวิธีใดวิธีหนึ่งได้ เช่น มีหมุดหรือสลักยึดเป็นต้น
- 4.9.3 การออกแบบชุดโครงสร้างรองรับถังบรรจุก๊าซ ควรคำนึงถึงวิธีการในการเคลื่อนย้ายชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่ด้วย เช่นควรมีช่องเสียบขารถยกของในกรณีที่เคลื่อนย้ายด้วยรถยกของ หรือมีช่องร้อยสายชักลากในกรณีที่เคลื่อนย้ายด้วยปั้นจั่น
- 4.9.4 การออกแบบชุดโครงสร้างรองรับถังบรรจุก๊าซ ควรคำนึงถึงน้ำหนักโดยรวมของชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่(รวมเนื้อก๊าซด้วย) โดยต้องไม่ทำให้อุปกรณ์ในการเคลื่อนย้ายหรือขนส่ง เช่น ปั้นจั่น เกิดความเสียหายขึ้น
- 4.9.5 ในกรณีที่นำชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่ไปใช้บริเวณน้ำทะเลที่อาจจะมีการกีดกันจากน้ำทะเลขึ้น ชุดโครงสร้างรองรับถังบรรจุก๊าซต้องมีการหุ้บสังกะสีเคลือบไว้ด้วย เพื่อป้องกันการกัดกร่อน

4.10 ชุดเข็มขัดรัดถัง

- 4.10.1 ชุดเข็มขัดรัดถังเป็น โลหะยึดแนบถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดกับชุดโครงสร้างรองรับถัง การออกแบบเข็มขัดรัดถัง ต้องออกแบบให้สามารถยึดถังให้อยู่ได้โดยไม่มีการหลุด ภายใต้อาการกระทำในทิศทางต่างๆที่กำหนดตามข้อ 5.1.2
- 4.10.2 ขนาด, ความหนาของเข็มขัดรัดถัง รวมทั้งขนาดและจำนวนของสลักยึด ต้องมีการออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อให้สามารถรองรับแรงกระทำด้วยความเร่งตามที่กำหนดในข้อ 5.1.2 ได้(แนะนำให้ใช้เข็มขัด 2 เส้น และมีสลักยึดอย่างน้อย 4 ตัว ต่อถัง 1 ใบ)

5 การออกแบบและการติดตั้งอุปกรณ์

5.1 การติดตั้งถังก๊าซธรรมชาติอัด

5.1.1 ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดที่ติดตั้งในชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่ได้จะต้องมีการยึดติดอย่างปลอดภัย จะต้องไม่หมุน ไม่หลุดและไม่ลื่นไถลออกไป โดยการติดตั้งควรทำตามคำแนะนำของผู้ผลิต

5.1.2 ในกรณีที่ชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่ให้ยู่หนึ่งขณะทำการขนส่ง ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดจะต้องยังคงยึดติดกับชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่ภายใต้อัตราเร่งต่อไปนี้อยู่ เมื่อ g คืออัตราเร่งที่เกิดจากแรงโน้มถ่วงโลก

ก) กรณีที่ขนส่งด้วยพาหนะขนส่งที่มีมวลรวม(รวมชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่) ไม่เกิน 3500 กิโลกรัม

- 20 g สำหรับอัตราเร่งตามแนวเคลื่อนที่ไปข้างหน้า
- 20 g สำหรับอัตราเร่งตามแนวเคลื่อนที่ไปข้างหลัง
- 8 g สำหรับอัตราเร่งตามแนวด้านข้างทั้งสองทิศทาง
- 4.5 g สำหรับอัตราเร่งตามแนวดิ่งขึ้นข้างบน

ข) กรณีที่ขนส่งด้วยพาหนะขนส่งที่มีมวลรวมเกิน(ชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่) 3500 กิโลกรัม

- 10 g สำหรับอัตราเร่งตามแนวเคลื่อนที่ไปข้างหน้า
- 10 g สำหรับอัตราเร่งตามแนวเคลื่อนที่ไปข้างหลัง
- 5 g สำหรับอัตราเร่งตามแนวด้านข้างทั้งสองทิศทาง
- 4.5 g สำหรับอัตราเร่งตามแนวดิ่งขึ้นข้างบน

5.2 ขนาดของชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่

ขนาดของชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่ควรเป็นไปดังนี้

- ก) กรณีที่มีการออกแบบให้ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัด วางตั้งเรียงกัน ขนาดของชุดบรรจุถึงก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่ต้องมีความกว้างไม่เกิน 2.2 เมตร ความสูงไม่เกิน 1.8 เมตร และในกรณีที่มีการใช้งานชุดบรรจุถึงก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่หลายชุดพร้อมกัน ต้องวางชุดบรรจุถึงก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่ห่างกันอย่างน้อย 1 เมตร
- ข) กรณีที่มีการออกแบบให้ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัด วางนอนซ้อนกันเป็นชั้นๆ ขนาดของชุดบรรจุถึงก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่ที่ต้องมีความกว้างไม่เกิน 2.5 เมตร ความสูงไม่เกิน 2.0 เมตร และในกรณีที่มีการใช้งานชุดบรรจุถึงก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่หลายชุดพร้อมกัน ต้องวางชุดบรรจุถึงก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่ห่างกันอย่างน้อย 1 เมตร
- ค) กรณีที่มีการออกแบบให้ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัด วางนอนซ้อนกันเป็นชั้นๆ ต้องเว้นช่องว่างระหว่างถังบนและถังล่างไว้ไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร การจัดวางถังจะต้องจัดเรียงให้สามารถระบายก๊าซขึ้นข้างบนได้สะดวก หากมีการรั่วไหล

5.3 การติดตั้งหัวรับก๊าซ

- 5.3.1 การติดตั้งหัวรับก๊าซต้องติดตั้งในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่ายและใช้ทำงานได้อย่างปลอดภัย
- 5.3.2 การติดตั้งหัวรับก๊าซจะต้องติดตั้งให้สามารถทนต่อแรงกระทำไม่น้อยกว่า 670 นิวตันในทุกทิศทางโดยไม่ทำให้ก๊าซรั่วไหล

5.4 การติดตั้งท่อเชื้อเพลิง

- 5.4.1 ในกรณีที่ใช้ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดหลายใบ ต้องต่อท่อเชื้อเพลิงแบบขนานระหว่างถังทุกใบ
- 5.4.2 ในกรณีที่ความจุรวมของถังทั้งหมดมากกว่า 1,000 ลิตร ท่อเชื้อเพลิงควรมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร

5.5 การติดตั้งเข็มขัดรัดถัง

- 5.5.1 การติดตั้งเข็มขัดรัดถังต้องเป็นไปตามที่ผู้ผลิตถังกำหนด
- 5.5.2 การติดตั้งเข็มขัดรัดถังต้องมีวัสดุอ่อนนุ่ม เช่น ยาง รองรับระหว่างถังกับเข็มขัดรัดถัง เพื่อไม่ให้เข็มขัดรัดถัง สัมผัสกับผิวชั้นนอกของถังโดยตรง
- 5.5.3 วัสดุที่ใช้รองรับเข็มขัดรัดถังกับถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัด ต้องเป็นวัสดุที่ไม่เก็บความร้อน

6 การใช้งาน

- 6.1. การใช้งานชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ตามสภาวะการใช้งานเท่านั้น ห้ามใช้งานนอกเหนือจากสภาวะการใช้งานที่ได้กำหนดไว้แล้ว
- 6.2. การสูบล้างก๊าซธรรมชาติ ต้องมีการต่อสายดินเพื่อถ่ายประจุไฟฟ้าทุกครั้ง

7 การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์

7.1 การขนส่ง

- 7.1.1 ในการขนส่งเคลื่อนย้ายชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่ไม่ว่าจะเป็นการขนส่งโดยทางรถ ทางเรือ หรือทางรถไฟ จะต้องมีการยึดติดอย่างแน่นหนาขณะที่ทำการขนส่งนั้น โดยการยึดติดจะต้องสามารถรองรับอัตราเร่งไม่น้อยกว่า 2g ได้ในทุกทิศทาง
- 7.1.2 การยึดติดชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่เข้ากับยานพาหนะขนส่ง จะต้องไม่ทำให้โครงสร้างของชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่เกิดความเสียหาย บิดงอหรือเสียรูปได้
- 7.1.3 ในกรณีที่ถังบรรจุก๊าซธรรมชาติอัดที่ใช้ ไม่ใช่ถังโลหะ ในการขนส่งจะต้องทำที่กำบังให้ชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่ เพื่อป้องกันการสัมผัสกับรังสีเหนือม่วงโดยตรง
- 7.1.4 การขนส่งโดยรถยนต์บนถนน ความสูงที่จุดสูงสุดของชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่ เมื่อติดตั้งบนพาหนะขนส่งแล้วต้องมีความสูงวัดจากพื้นถนนไม่เกินกว่า 4.0 เมตร

- 7.1.5 ในกรณีที่มีการขนส่งชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่มากกว่า 1 ชุด การจัดวางชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่แต่ละชุดจะต้องมีระยะห่างระหว่างกันไม่น้อยกว่า 1 เมตร

7.2 การติดป้ายเตือน

การขนส่งชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบเคลื่อนที่ จะต้องทำป้ายแสดงความเสี่ยงและหมายเลขสหประชาชาติ (UN Number) แสดงไว้ที่พาหนะที่ทำการขนส่ง ตามข้อกำหนดการขนส่งวัตถุอันตรายของกรมการขนส่งทางบก และต้องมีเอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Material Safety Data Sheet) เก็บไว้ในพาหนะที่ทำการขนส่งด้วย

8 การเก็บรักษาอุปกรณ์

8.1 สถานที่เก็บ

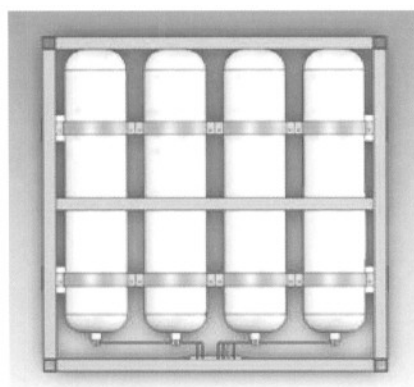
- 8.1.1 ชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่ ต้องตั้งห่างจากแหล่งกำเนิดประกายไฟทุกชนิดเป็นระยะอย่างน้อย 3 เมตร ทั้งในขณะเก็บและขณะใช้งาน

8.2 การระบายอากาศ

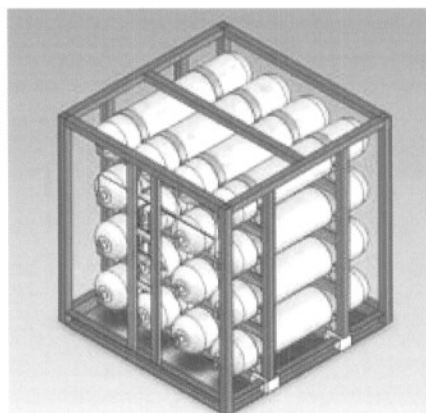
- 8.2.1 สถานที่จัดเก็บรวมถึงสถานที่ทำงานของชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่ ต้องมีการระบายอากาศที่เหมาะสมและต่อเนื่อง ต้องสามารถระบายก๊าซธรรมชาติขึ้นสู่ด้านบน ออกสู่ภายนอกได้
- 8.2.2 อัตราการระบายอากาศขั้นต่ำคือ 1 ลูกบาศก์เมตรต่อนาทีต่อปริมาตรห้องขนาด 12 ลูกบาศก์เมตร

9 รูปตัวอย่าง

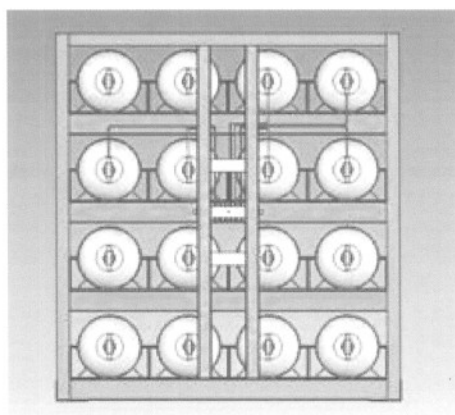
เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องกับมาตรฐานฉบับนี้ได้เข้าใจถึงชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่ได้ดียิ่งขึ้น มาตรฐานฉบับนี้จึงได้นำเสนอรูปภาพตัวอย่างชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่ เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น



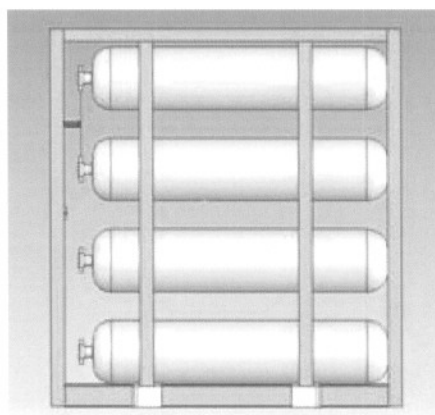
รูปด้านบน



รูป Isometric



รูปด้านบน



รูปด้านข้าง

รูปที่ 3 รูปตัวอย่างชุดบรรจุถังก๊าซธรรมชาติอัดแบบไม่เคลื่อนที่

เอกสารอ้างอิง

มาตรฐานฉบับนี้ได้มีการอ้างอิงข้อกำหนดบางส่วนของเอกสารต่อไปนี้ ผู้เกี่ยวข้องกับมาตรฐานฉบับนี้สามารถศึกษารายละเอียดจากเอกสารอ้างอิงต่อไปนี้ได้ โดยควรพิจารณาจากฉบับล่าสุด

พระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ. 2522, กรมการขนส่งทางบก

กฎกระทรวง: กำหนดเครื่องอุปกรณ์และส่วนควบของรถที่ใช้ในการขนส่งก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง พ.ศ. 2550, กรมการขนส่งทางบก

ข้อกำหนดการขนส่งสินค้าอันตรายทางถนนของประเทศไทย, กรมการขนส่งทางบก

ประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่องหลักเกณฑ์และมาตรฐานความปลอดภัยของสถานบริการก๊าซธรรมชาติ ที่กรมธุรกิจพลังงานมีอำนาจหน้าที่รับผิดชอบ พ.ศ. 2546

ประกาศกระทรวงพลังงาน: เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และมาตรฐานความปลอดภัยของถังขนส่งก๊าซธรรมชาติ *

ISO 11439: Gas Cylinder – High pressure cylinders for the on-board storage of natural gas as a fuel for automotive vehicles

ISO 15500: Road vehicles — Compressed natural gas (CNG) fuel system components

ISO 15501: Road vehicles — Compressed natural gas (CNG) fuel systems

ISO 19078: Gas cylinders – Inspection of the cylinder installation, requalification of high pressure cylinders for the on – board storage of natural gas as a fuel for automotive vehicles

UN ECE R110: I. Specific Components of Motor Vehicles Using Compressed Natural Gas (CNG) in their Propulsion System

UN ECE R110: II. Vehicle with regard to the Installation of Specific Components of an Approved Type for the use of Compressed Natural Gas (CNG) in their Propulsion System

ANSI NGV 2: Basic Requirements for Compressed Natural Gas Vehicle (NGV) Fuel Containers

NFPA 52: Compressed Natural Gas (CNG) Vehicular Fuel Systems

* อยู่ในระหว่างร่างกฎกระทรวง