"SEGWAY" นวตกรรมแห่งโลกอนาคต

นำเสนอเมื่อ : 3 ก.ย. 2552

ยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานจากแบตเตอร์รี่และมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดเล็กเริ่มเข้ามามีส่วนในชีวิตประจำวันของการเดินทางในระยะสั้นๆ เนื่องจากขนาดที่เล็กกระทัดรัดสามารถเคลื่อนย้ายหรือนำติดตัวด้วยการบรรทุกไปกับรถยนต์ได้อย่างสะดวกสบาย ไม่มีปัญหาในเรื่องของมลภาวะ
และปัญหาราคาของน้ำมันเชื้อเพลิงที่นับวันจะยิ่งเพิ่มสูงขึ้น
วันนี้จะพาคุณไปรู้จักกับรถสองล้อขนาดจิ๋วที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอร์รี่สามารถวิ่งในพื้นที่เล็กๆที่คับแคบ ใช้งานในสนามกอลฟ์หรือในอาคารที่มีพื้นที่กว้างๆ มันคือพาหนะไฮเทค "SEGWAY"

SEGWAY
"เป็นยานพาหนะสองล้อที่ได้ได้รับการพัฒนาระบบควบคุมการทำงานโดยยึดหลักการเคลื่อนที่ของมนุษย์
เพื่อให้ผู้ใช้บังคับควบคุมได้ง่ายและเป็นธรรมชาติ โดยหลักการทำงานจะใช้ระบบวัดการทรงตัว (Balance Sensor)
เลียนแบบการทำงานของระบบของเหลวในหูชั้นในของมนุษย์ ระบบประมวลผลการทำงาน
เลียนแบบการทำงานของสมอง ระบบขับเคลื่อน เลียนแบบการทำงานของกล้ามเนื้อ
และชุดล้อเลียนแบบการทำงานของเท้า โดย**"SEGWAY"** จะเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่ต้องการได้อย่างนุ่มนวล
และแม่นยำ ด้วยการโน้มตัวในการกำหนดทิศทางและความเร็วของ **"SEGWAY"** ในขณะที่ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ชนิดลิเธียม ไอออน ขนาด 92 เซลล์ สามารถใช้งานได้ไกล 39 กิโลเมตร ต่อการชาร์จแบตเตอรี่ 1 ครั้ง
มีค่าใช้จ่ายประมาณ 10 บาท หรือตกกิโลเมตรละ 0.25 บาท เท่านั้น

DYNAMIC STABILIZATION

หัวใจของการทรงตัวในรถ **SEGWAY HT** ได้แก่ ตัวGyroscopse Dynamic Stabilization
เกิดขึ้นจากการทำงานรวมกันของ Gyroscopes (หรือที่เรียกว่า angular rate sensors) และ tilt sensors.
ในแต่ละ 1 วินาที เจ้า sensor ในกล่องควบคุมจะทำงานรวมกันเพื่อตรวจค่า CG (center of gravity) ถึง100 ครั้ง
และจะตอบสนองทันทีเมื่อตำแหน่งของร่างกายเราเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อค่า CG เปลี่ยนแปลง ด้วยเหตุนี่เจ้า SEGWAY จึงไม่มี brake และคันเร่ง เพราะเพียงแค่เอียงไปข้างหน้าคุณก็จะไปข้างหน้า เอนไปข้างหลัง
ก็เคลื่อนไปข้างหลัง ทิ้งน้ำหนักกลับมาตรงกลางคุณก็จะเบรค เนื่องจากมีอุปกรณ์ที่ชื่อว่า Gyroscopse Dynamic Stabilization ซึ่งเหมือนกับอุปกรณ์ทรงตัวของมนุษย์ ที่อยู่ในหูทั้ง 2 ด้านถูกติดตั้งไว้บริเวณใกล้กับล้อ
(เหตุที่**"SEGWAY"** มีอุปกรณ์ชนิดนี้ทั้งสองด้านก็เพื่อให้คอมพิวเตอร์เอาไว้เปรียบเทียบข้อมูล
เพื่อการทรงตัวที่ถูกต้อง) เมื่อรถเอียงไปทางซ้ายGyroscopseจะเปลี่ยนทิศทาง
เมื่อคอมพิวเตอร์เปรียบเทียบแล้วพบว่าระยะของ Gyroscopse
ไม่เท่ากันจะไปขับมอเตอร์เพื่อปรับการทำงานทำให้เกิดความสมดุลในการขับขี่

"Gyroscopse" เป็นอุปกรณ์ที่อาศัยแรงเฉื่อยของล้อหมุน เพื่อช่วยรักษาระดับทิศทางของแกนหมุน ประกอบด้วยลอหมุนเร็วบรรจุอยู่ในกรอบอีกทีหนึ่ง ทำให้เอียงในทิศทางต่างๆ ได้โดยอิสระ นั่นคือ หมุนในแกนใดๆ ก็ได้ โมเมนตัมเชิงมุมของล้อดังกล่าวทำให้มันคงรักษาตำแหน่งของมันไว้แม้กรอบล้อจะ เอียง
จากคุณสมบัติดังกล่าวทำให้สามารถนำหลักการนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์ ต่างๆ มากมาย เช่น เข็มทิศ และนักบินอัตโนมัติของเครื่องบิน เรือ กลไกบังคับหางเสือของตอร์ปิโด อุปกรณ์ป้องกันการกลิ้งบนเรือใหญ่ และระบบนำร่องเฉื่อย (inertial guidance) รวมถึงระบบการทรงตัวและรักษาความเสถียรในเรือดำน้ำ ยานอวกาศ และสถานีอวกาศ

ใน ปี ค.ศ. 1852 นักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศส ชื่อ ฌอง โบนาปาต์ เลอง ฟูโกลต์ (Jean Bernard Léon Foucault) ได้ประดิษฐ์และตั้งชื่อ Gyroscope ขึ้นเพื่อใช้เรียกล้อ ที่ติดตั้งในวงแหวนหมุนได้ นั่นคือชุดวงแหวนที่ยอมให้ล้อหมุนโดยอิสระในทิศทางใดๆ ก็ได้ และในช่วงปี คศ 1850 ฟูโกลต์ได้ทำการทดลองอย่างหนึ่ง โดยใช้โรเตอร์ และแสดงให้เห็นผลว่าล้อที่หมุนอยู่นั้นยังคงทิศทางเดิมของมันในอากาศ โดยไม่ขึ้นกับการหมุนของโลก

ความสามารถในการรักษาทิศทางของ Gyroscope นี้ บ่งชี้ถึงประโยชน์ของมันในฐานะเป็นเครื่องบอกทิศทางได้ แต่การใช้ Gyroscope เป็นเข็มทิศนั้น เพิ่งจะปรากฏเป็นผลงานที่ใช้การได้ก็เมื่อปี ค.ศ. 1910 โดยการติดตั้งไว้บนเรือรบของราชนาวีเยอรมันนี และในปี ค.ศ. 1911 เอลเมอร์ เอ. สเปอร์รี (Elmer A. Sperry) ก็ได้ทำการวางขายเข็มทิศ Gyroscope หรือ ไจโรคอมแพสส์ (Gyrocompass) ในสหรัฐอเมริกา และผลิตสำหรับการขายในอังกฤษหลังจากนั้นไม่นานนัก

ปี ค.ศ. 1909 สเปอร์รีได้สร้างนักบินกล อัตโนมัติขึ้นเป็นเครื่องแรก(autopilot) โดยใช้คุณสมบัติการรักษาทิศทางของ gyroscope เพื่อให้เครื่องบินบินได้ตรงเส้นทาง หลังจากนั้นต่อมาระบบนำร่องอัตโนมัติเครื่องแรกสำหรับเรือก็มีการสร้างขึ้น เป็นครั้งแรก โดยบริษัท อันชึทซ เมืองคีล ประเทศเยอรมันนี และติดตั้งบนเรือโดยสารของเดนมาร์กลำหนึ่งเมื่อปี ค.ศ. 1916

สำหรับ Gyroscope แบบ 3 กรอบ ซึ่งใช้ในปี ค.ศ. 1916 นั้น มีการใช้ในการออกแบบเส้นขอบฟ้าประดิษฐ์ครั้งแรกสำหรับอากาศยาน เครื่องมือนี้บ่งบอกระดับการโคลง (ไปด้านข้าง) และระดับ (ไปหน้า-หลัง) ต่อตัวนักบินหรือผู้ขับ และมีประโยชน์อย่างยิ่งโดยเฉพาะเมื่อไม่สามารถมองเห็นเส้นขอบฟ้าได้ เนื่องจากสภาพอากาศไม่ดี หรือเมื่อบินเดินทางในยามค่ำคืน

ในปี ค.ศ. 1915 บริษัท สเปอร์รี ได้ใช้ Gyroscope แบบสองกรอบ เพื่อสร้างอุปกรณ์รักษาเสถียรภาพด้วย Gyroscope ที่เรียกว่า ไจโรสแตบิไลเซอร์ (Gyrostabilizer) เพื่อลดการโคลงของเรือ ซึ่งเท่ากับลดความเสียหายของสินค้าลงเหลือน้อยที่สุด และลดความเค้นในโครงสร้างกระดูกงู ทั้งยังเพิ่มความรู้สึกสบายของผู้โดยสารในการนั่งเรืออีกด้วย การลดอาการโคลงด้วย ไจโรสแตบิไลเซอร์ นี้ มีประสิทธิผลมาก และไม่ขึ้นอยู่กับความเร็วของเรือเลย แต่ข้อเสียนั้นยังมีมากมายด้วยกัน เช่น ทำให้มีน้ำหนักมากเกินไป และต้องใช้เนื้อที่มากเกินไป (ต้องสร้าง Gyroscopeที่มีขนาดใหญ่มาก) ทำให้ไม่มีการติดตั้งบนเรือในยุคต่อมาเนื่องจากผู้สร้างเรือของญี่ปุ่นได้ใช้เครื่องรักษาเสถียรภาพของเรือแบบละเอียดและนำไปติดตั้งไว้ใต้น้ำ

เมื่อปี 1925 มีการใช้ Gyroscope แบบ 3 กรอบอย่างเดิมในจรวดนำวิถี เพื่อการบังคับทิศทางโดยอัตโนมัติ โดยใช้ร่วมกับ Gyroscope แบบสองกรอบ เพื่อแก้ไขการเคลื่อนไหวด้านข้าง ด้านหน้าและหลังให้ถูกต้อง วิศวกรเยอรมันได้สร้างประโยชน์อย่างมากจากคุณสมบัติดังกล่าวในช่วงทศวรรษ 1930 และความรู้เหล่านี้ต่อมาถูกนำใช้ในการออกแบบระบบนำวิถี สำหรับจรวดวี-1 (V-1) หรืออากาศยานไร้นักบิน และยังใช้กับจรวดวี-2 (V-2) อันเป็นจรวดนำวิถีสมัยต้นๆในสงครามโลกครั้งที่สอง นอกจากนี้แล้ว ความสามารถของ Gyroscope ในการกำหนดทิศทางได้อย่างละเอียดโดยมีความแม่นยำสูงยิ่ง ทำให้มีการนำไปใช้กับกลไกการควบคุมที่สลับซับซ้อนและเกิดการพัฒนาเครื่อง เล็งปืนแบบเสถียร เครื่องปล่อยระเบิดจากเครื่องบิน และฐานยึดปืนรวมทั้งสายอากาศเรดาร์บนเรือ ในสมัยสงครามโลกครั้งที่สอง ระบบการนำร่องด้วยความเฉื่อยของยานพาหนะสมัยใหม่เช่น จรวด อาศัยแพลตฟอร์มขนาดเล็ก และรักษาเสถียรภาพได้ด้วย gyroscope ให้ตรงกับระดับที่ต้องการได้อย่างแม่นยำเป็นพิเศษแต่เวลาล่วงเลยจวบจนทศวรรษ ที่ 1950 แพลตฟอร์มชนิดนี้จึงสำเร็จสมบูรณ์หลังจากมีการออกแบบแบริ่งที่ลอยในอากาศและ ไจโรสโคปแบบลอยน้ำ ปัจจุบันระบบ Gyroscope ถูกนำมาใช้ในยานพาหนะมากมายและหนึ่งในนั้นก็คือรถ SEGWAY HT นั่นเอง

ส่วนประกอบสำคัญในรถ **SEGWAY HT** ซึ่งประกอบไปด้วย

1.Intelligent Key..... กุญแจรถ SEGWAY

2.User Interface..... บอกสถานะการทำงานของประจุไฟฟ้าในแบตเตอรี่

3.Tuning Control..... คือตัวควบคุมการหยุดเหมือนเบรกมือ

4. Balance Sensors..... คือลิมิตเซนเซอร์ที่จะใช้ควบคุมการทรงตัวของ SEGWAY

5.Motors..... มีทั้งหมด 2 ตัวที่ใช้ขับเคลื่อนล้อทั้งสองข้าง (มอเตอร์หนึ่งตัวต่อล้อหนึ่งข้าง)

6.Batteries..... แบตเตอรี่

7. Siterboards..... เป็นแผงวงจรที่ใช้ควบคุมมอเตอร์ โดยมีตัว Sensor ที่ควบคุมการวิ่งที่จะสามารถทำงานทดแทนกันได้เมื่อวงจรใดวงจรหนึ่งเสีย

8.Control Shaft..... ใช้ Aluminum เป็นแกนกลาง

9.Tires..... ล้อ

10.Rubber Diaphragms..... เป็นแผ่นยางที่ใช้ควบคุมการวิ่งช้าเร็วและช่วยหยุด

หรือตัวควบคุมการวิ่ง



11.Chassis แท่นยืน สามารถรองรับน้ำหนักได้ถึง 7 ตัน



ความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุ

แม้ว่า SEGWAY HT
จะใช้เทคโนลีการรักษาสมดุลย์ในตัวมันเองแต่ก็ไม่ได้หมายความว่ามันจะไม่มีวันล้ม
ลองนึกถึงตอนที่คุณหัดขี่จักรยาน ขับรถ เล่นสกี หรืออะไรก็ตามที่เกี่ยวกับการเดินทางหรือเคลื่อนที่โดยพาหนะ
คุณเริ่มหัดสิ่งเหล่านี้จากสถานที่ที่ปลอดภัย หัดอย่างช้าๆ ซึ่ง การหัดขี่ segway ก็เช่นกัน
จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ขับขี่จะต้องได้รับการฝึกเพื่อให้มีความคุ้นเคยในการ
บังคับค**วบคุมรวมถึงข้อจำกัดบางประการของระบบควบคุมการทรงตัว**

SEGWAY HT รักษาสมดุลตัวมันเองได้อย่างไร และมันจะล้มได้เมื่อใด

ตัว sensor ของ SEGWAY HT จะตรวจจับว่าตัวมันเองและผู้ขับขี่เอนตัวไปทางใด
เมื่อมันจับได้แล้วมันจะทำการส่งสัญญาณควบคุมล้อให้หมุนไปในทิศทางที่ถูก ต้องเพื่อรักษาตัวผู้ขี่ให้คงยืนอยู่ได้
แต่ผู้ขับขี่ก็ควรเพิ่มความระมัดระวัง ไม่ควรใชความเร็วหรือขับแข่งกันเพราะอาจเกิดอุบัติเหตุขึ้นได SEGWAY HT
ได้รับการออกแบบมาโดยมีความปลอดภัยเป็นหลัก มันมีระบบ subsystem ไม่น้อยกวา 5 ระบบ

ทั้งนี้แต่ละ subsystem ถูกออกแบบมาเพื่อป้องกันการล้มเหลวของ component
ถ้าอะไรเกิดขึ้นกับหนึ่งในระบบย่อยนั้น
ระบบที่เหลือจะทำงานแทนกันได้อย่างมีประสิทธิภาพและต่อเนื่องจนผู้ขับขี่ไป ถึงยังที่หมายอย่างสวัสดีภาพ
SEGWAY HT จะมีระบบสัญญาณแจ้งเตือนเมื่อมีอุปกรณ์ในระบบย่อยเสียหาย

1)จะเห็น ว่ามีแผงควบคุมการเลื่อนที่อยู่ที่แป้นรองยืน โดยที่จะมีแผงควบคุมอยู่ 2 แผงด้วยกัน แผงทั้ง
2 ตัวนั้นจะใช้ความคุมการเคลื่อนที่ไปหน้าและหลัง โดยที่ใช้ Balance sensor assembly (BSA)
จะเป็นตัวที่ใช้เรียนรูการเคลื่อนที่ว่าจะเคลื่อนไปข้างหน้าหรือข้างหลัง

2) Balance sensor assembly (BSA) ประกอบไปด้วย Tilt sensor ทั้งหมด 5 ตัว โดยที่ทั้ง 5
ตัวจะเป็นตัวที่คอยรับแรงกดจากเท้าของผู้ใช้งานเพื่อที่จะส่งข้อมูลออกไปยัง
แผงความคุมเพื่อที่จะส่งแรงดันไฟฟ้าไปกระตุ้นการหมุนของมอเตอร์ที่ควบคุมการ วิ่งซ้ายและขวา

3)โดยที่จะใช้มอเตอร์กำลังงานสูงแต่ตัวเล็ก SEGWAY HT ใช้มอเตอร์กำลังงาน 1.88
กิโลวัตต์หรือมากกวา 2.5 แรงม้า โดยรอบที่ได้สูงสุดก็คือ 8,000 rpm

4)จากรูปแสดงให้เห็นว่าอัตราทด ของเฟืองที่ใช้เป็นตัวขับเคลื่อนใน SEGWAY HT
โดยวิศวกรผู้ออกแบบระบบเปรียบเทียบการหมุน 1 รอบกับคีย์เปียโน

5)ยางและล้อใช้ยาง Michelin ส่วนล้อเป็น GE Plastics และสามารถที่เปลี่ยนยางได้เหมือนรถทั่วๆไป

6)แบตเตอรี่ nickel metal hydride (NiMH) or lithium-ion battery 72 Volt
สามารถเสียบปลั๊กชาจไฟได้

ข้อมูลบางส่วนจากwww.wara.com

แหล่งข่าวจาก :: หนังสือพิมพ์ไทยรัฐ