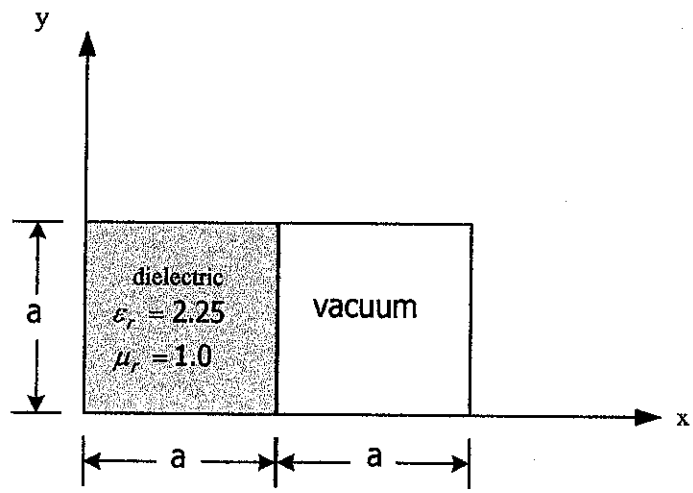
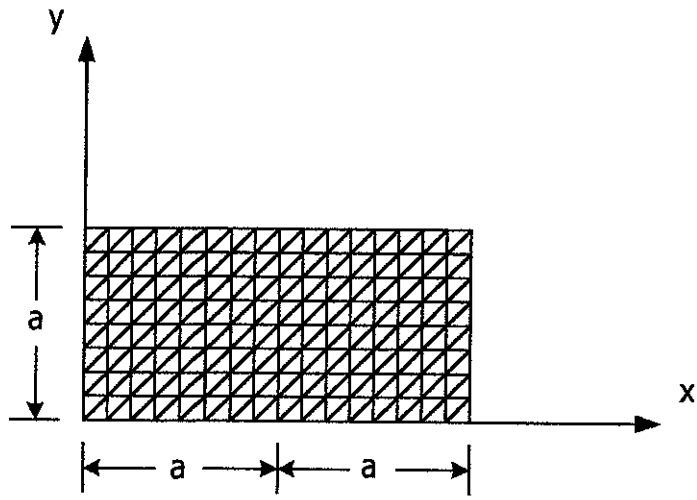
บทที่3
วิธีการดำเนินงาน

3.1 ท่อนำคลื่นบรรจุด้วยไดอิเล็กตริก

พิจารณาท่อนำคลื่นบรรจุด้วยไดอิเล็กตริกที่มีขนาดเป็น $2a \times a$ ล้อมรอบด้วยตัวนำไฟฟ้าสมบูรณ์แบบและครึ่งหนึ่งของท่อนำคลื่นบรรจุด้วยไดอิเล็กตริกที่มีสภาพยอมสัมพัทธ์ ε_r และความซาบซึมได้สัมพันธ์ μ_r เท่ากับ 2.25 และ 1.0 ตามลำดับ ดังแสดงในรูป



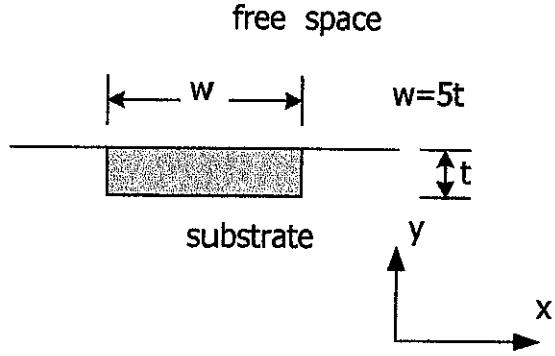
รูป 3.1 ภาคตัดขวางของท่อนำคลื่นบรรจุด้วยไดอิเล็กตริก



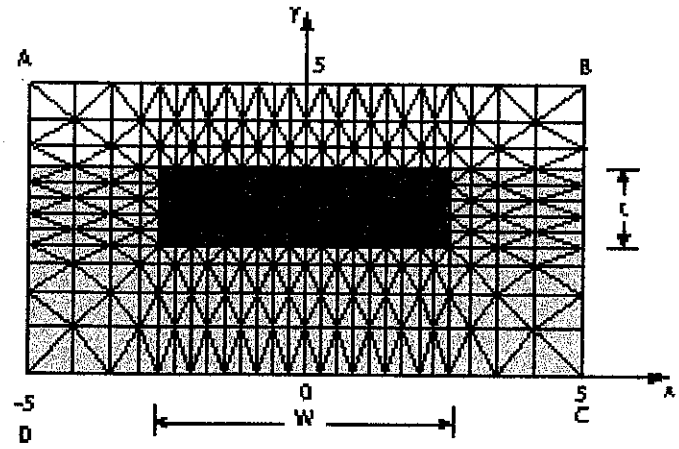
รูปที่3.2 การแบ่งอีลีเมนต์บนภาคตัดขวางของท่อนำคลื่นบรรจุด้วยไดอิเล็กตริกออกเป็น 256 อีลีเมนต์ 153 โนด

3.2 ท่อนำแสงแบบฝังในซับสเตรทที่เป็นแอนไอโซทรอปิกตามขวาง

พิจารณาท่อนำแสดงแบบฝังในซับสเตรทซึ่งมีภาคตัดขวางดังแสดงในรูป 3.3 แกนและซับสเตรทของท่อนำคลื่นนี้เป็นแอนไอโซทรอปิกเนการทิฟยูนิเอกเซียล (Kong, 1989) ที่แกนทางแสงขนานกับแกน x สภาพยอมสัมพันธ์และความซาบซึมได้สัมพันธ์ของแกนมีค่าดังนี้



รูป 3.3 ภาคตัดขวางของท่อนำแสงแบบฝังในซับสเตรท



รูป 3.4 การแบ่งอีลีเมนต์บนภาคตัดขวางของท่อนำแสงที่เป็นแอนไอโซทรอปิกตามขวางออกเป็น 624 อีลีเมนต์ 351 โนด

แบ่งภาคตัดขวางของท่อนำคลื่นออกเป็นสามเหลี่ยม โดยมีจำนวนอีลีเมนต์เท่ากับ 624 และจำนวนโนดเท่ากับ 351 ดังแสดงในรูป 3.3 และ 3.4 ตามลำดับ โดยที่ขอบเขต AB,BC,CD และ DA คือขอบเขตเสมือน ซึ่งสมมุติให้เป็นตัวนำไฟฟ้าสมบูรณ์แบบ

เมื่อองค์ประกอบของ $[\varepsilon_r]$ มีค่าดังสมการต่อไปนี้

$$\varepsilon_{r,xx} = n_e^2 \cos^2\theta + n_0^2 \sin^2\theta$$
$$\varepsilon_{r,yy} = n_0^2 \cos^2\theta + n_e^2 \sin^2\theta$$
$$\varepsilon_{r,zz} = n_0^2$$
$$\varepsilon_{r,xy} = \varepsilon_{r,yx} = \left(n_e^2 - n_0^2\right)\sin\theta\cos\theta$$
$$n_0 = 2.3129$$
$$n_e = 2.222$$

เมื่อ n คือดัชนีหักเห, θ คือมุมระหว่างของแกนทางแสงและแกน x ในที่นี้กำหนดให้มีค่าเท่ากับ $-\pi/8$ เรเดียน ซับเสตรทของท่อนำคลื่นนี้เป็นแอนไอโซทรอปิกเนกาทีฟยูนิแอกเซียลที่แกนทางแสงขนานกับแกน x

สภาพยอมสัมพัทธ์และความซาบซึมได้สัมพัทธ์ของซับเสตรทคือ

$$[\varepsilon_r] = \begin{bmatrix} 2.20^2 & 0 & 0 \\ 0 & 2.29^2 & 0 \\ 0 & 0 & 2.29^2 \end{bmatrix}$$

$$\mu_r = 1.0$$