



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0037726  
(43) 공개일자 2012년04월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H03H 11/20* (2006.01) *H03H 11/22* (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2010-0099357  
(22) 출원일자 2010년10월12일  
심사청구일자 2010년10월12일

(71) 출원인  
알에프코어 주식회사  
경기도 성남시 분당구 야탑남로 280, 708호 (야탑동, 분당테크노파크C동)  
(72) 발명자  
김정근  
서울특별시 노원구 월계1동 한일아파트 101-1607호  
전계익  
경기도 성남시 분당구 양현로 220, 1107동 2004호  
(이매동, 이매촌)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
전종일

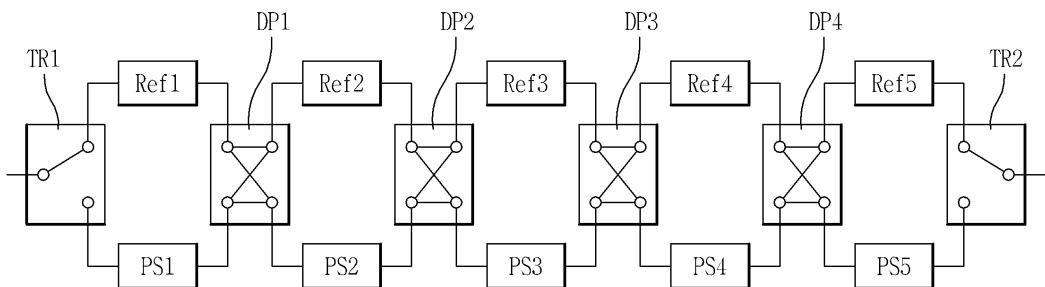
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 양방향 분산 위상 천이 장치

### (57) 요약

본 발명은 인가되는 전기 신호를 전달하는 제1기준부, 인가되는 전기 신호를, 제1기준부에 의해서 전달되는 전기 신호의 위상보다 소정의 각도만큼 천이하여 전달하는 제1천이부, 입력되는 전기 신호를 제1기준부나 제1천이부로 전달하는 제1입출력부, 제1기준부나 제1천이부로부터 인가되는 전기 신호를 전달하는 제2기준부, 제1기준부나 제1천이부로부터 인가되는 전기 신호를, 제2기준부에 의해서 전달되는 전기 신호의 위상보다 소정의 각도만큼 천이하여 전달하는 제2천이부, 제1기준부나 제1천이부로부터 인가되는 전기 신호를 제2기준부나 제2천이부로 전달하는 제1포웨이 스위칭부 및 제2기준부나 제2천이부로부터 인가되는 전기 신호를 출력하는 제2입출력부를 포함하는 양방향 분산 위상 천이 장치를 제공한다.

**대 표 도** - 도1



(72) 발명자

**조문규**

서울특별시 동작구 사당로16길 96, 휴먼시아 아파트 102동 403호 (사당동)

**윤승환**

서울특별시 강동구 풍성로37길 55, 2차 e-편한세상 201동 307호 (성내동)

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

인가되는 전기 신호를 전달하는 제1기준부;

인가되는 전기 신호를, 상기 제1기준부에 의해서 전달되는 전기 신호의 위상보다 소정의 각도만큼 천이하여 전달하는 제1천이부;

입력되는 전기 신호를 상기 제1기준부나 상기 제1천이부로 전달하는 제1입출력부;

상기 제1기준부나 상기 제1천이부로부터 인가되는 전기 신호를 전달하는 제2기준부;

상기 제1기준부나 상기 제1천이부로부터 인가되는 전기 신호를, 상기 제2기준부에 의해서 전달되는 전기 신호의 위상보다 소정의 각도만큼 천이하여 전달하는 제2천이부;

상기 제1기준부나 상기 제1천이부로부터 인가되는 전기 신호를 상기 제2기준부나 상기 제2천이부로 전달하는 제1포웨이 스위칭부; 및

상기 제2기준부나 상기 제2천이부로부터 인가되는 전기 신호를 출력하는 제2입출력부를 포함하는 양방향 분산 위상 천이 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1기준부 또는 상기 제2기준부 중 어느 하나는

제11커패시터;

상기 제11커패시터에 연결되는 제12커패시터; 및

상기 제11커패시터와 상기 제12커패시터의 접점과 접지 사이에 연결되는 제11인덕터를 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 분산 위상 천이 장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1천이부 또는 상기 제2천이부 중 어느 하나는

제21인덕터;

상기 제21인덕터에 연결되는 제22인덕터; 및

상기 제21인덕터와 상기 제22인덕터의 접점과 접지 사이에 연결되는 제21커패시터를 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 분산 위상 천이 장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1기준부 또는 상기 제2기준부 중 어느 하나는

제31인덕터;

상기 제31인덕터에 연결되는 제32인덕터; 및

상기 제31인덕터와 상기 제32인덕터의 접점과 접지 사이에 연결되는 제31커패시터를 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 분산 위상 천이 장치.

## 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제1천이부 또는 상기 제2천이부 중 어느 하나는

제41커패시터;

상기 제41커패시터에 연결되는 제42커패시터; 및

상기 제41커패시터와 상기 제42커패시터의 접점과 접지 사이에 연결되는 제41인덕터를 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 분산 위상 천이 장치.

## 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제1포웨이 스위칭부는

제11포트와 제21포트사이에 연결되는 제1모스트랜지스터를 포함하며, 상기 제1모스트랜지스터가 턴온되는 경우에 상기 제11포트와 상기 제21포트사이에 전기 신호를 전달하는 제11스위칭부;

상기 제11포트와 제22포트사이에 연결되는 제2모스트랜지스터를 포함하며, 상기 제2모스트랜지스터가 턴온되는 경우에 상기 제11포트와 상기 제22포트사이에 전기 신호를 전달하는 제12스위칭부;

제12포트와 상기 제21포트사이에 연결되는 제3모스트랜지스터를 포함하며, 상기 제3모스트랜지스터가 턴온되는 경우에 상기 제12포트와 상기 제21포트사이에 전기 신호를 전달하는 제21스위칭부; 및

상기 제12포트와 상기 제22포트사이에 연결되는 제4모스트랜지스터를 포함하며, 상기 제4모스트랜지스터가 턴온되는 경우에 상기 제12포트와 상기 제22포트사이에 전기 신호를 전달하는 제22스위칭부를 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 분산 위상 천이 장치.

## 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제1포웨이 스위칭부는 상기 제1모스트랜지스터의 드레인과 상기 제2모스트랜지스터의 드레인에 연결되며 상기 제4모스트랜지스터가 상기 제11포트와 상기 제22포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 상기 제3모스트랜지스터가 상기 제21포트와 상기 제12포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우에 상기 제1모스트랜지스터의 드레인과 접지를 연결시키거나 상기 제2모스트랜지스터의 드레인과 접지를 연결시키는 제11접지부나, 상기 제4모스트랜지스터의 드레인과 상기 제3모스트랜지스터의 소스에 연결되며 상기 제1모스트랜지스터가 상기 제11포트와 상기 제21포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 상기 제2모스트랜지스터가 상기 제11포트와 상기 제22포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 상기 제4모스트랜지스터의 드레인과 접지를 연결시키거나 상기 제3모스트랜지스터의 소스와 접지를 연결시키는 제12접지부나, 상기 제3모스트랜지스터의 드레인과 상기 제1모스트랜지스터의 소스에 연결되며 상기 제2모스트랜지스터가 상기 제11포트와 상기 제21포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 상기 제4모스트랜지스터의 소스와 접지를 연결시키는 제21접지부나, 상기 제4모스트랜지스터의 소스와 상기 제2모스트랜지스터의 소스에 연결되며 상기 제1모스트랜지스터가 상기 제11포트와 상기 제21포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 상기 제3모스트랜지스터가 상기 제12포트와 상기 제21포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 상기 제4모스트랜지스터의 소스와 접지를 연결시키거나 상기 제2모스트랜지스터의 소스와 접지를 연결시키는 제22접지부를 더 포함하는 것을 특징으로 양방향 분산 위상 천이 장치.

## 청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 제1포웨이 스위칭부는 상기 제11포트와 상기 제11스위칭부 및 상기 제12스위칭부사이에 배치되어 상기 제11포트의 임피던스를 조절하는 제11임피던스부나, 상기 제12포트와 상기 제21스위칭부 및 상기 제22스위칭부사이에 배치되어 상기 제12포트의 임피던스를 조절하는 제12임피던스부나, 상기 제21포트와 상기 제11스위칭부 및 상기 제21스위칭부사이에 배치되어 상기 제21포트의 임피던스를 조절하는 제21임피던스부나, 상기 제22포트와 상기 제22스위칭부 및 상기 제12스위칭부사이에 배치되어 상기 제22포트의 임피던스를 조절하는 제22임피던스부를 더 포함하는 것을 특징으로 양방향 분산 위상 천이 장치.

## 청구항 9

인가되는 전기 신호를 전달하는 제1기준부;

인가되는 전기 신호를, 상기 제1기준부에의해서 전달되는 전기 신호의 위상보다 소정의 각도만큼 천이하여 전달하는 제1천이부;

입력되는 전기 신호를 상기 제1기준부나 상기 제1천이부로 전달하는 제1입출력부;

상기 제1기준부나 상기 제1천이부로부터 인가되는 전기 신호를 전달하는 제2기준부;

상기 제1기준부나 상기 제1천이부로부터 인가되는 전기 신호를, 상기 제2기준부에의해서 전달되는 전기 신호의 위상보다 소정의 각도만큼 천이하여 전달하는 제2천이부;

상기 제1기준부나 상기 제1천이부로부터 인가되는 전기 신호를 상기 제2기준부나 상기 제2천이부로 전달하는 제1포웨이 스위칭부;

상기 제2기준부나 상기 제2천이부로부터 인가되는 전기 신호를 전달하는 제3기준부;

상기 제2기준부나 상기 제2천이부로부터 인가되는 전기 신호를, 상기 제3기준부에의해서 전달되는 전기 신호의 위상보다 소정의 각도만큼 천이하여 전달하는 제3천이부;

상기 제2기준부나 상기 제2천이부로부터 인가되는 전기 신호를 상기 제3기준부나 상기 제3천이부로 전달하는 제2포웨이 스위칭부;

상기 제3기준부나 상기 제3천이부로부터 인가되는 전기 신호를 전달하는 제4기준부;

상기 제3기준부나 상기 제3천이부로부터 인가되는 전기 신호를, 상기 제4기준부에의해서 전달되는 전기 신호의 위상보다 소정의 각도만큼 천이하여 전달하는 제4천이부;

상기 제3기준부나 상기 제3천이부로부터 인가되는 전기 신호를 상기 제4기준부나 상기 제4천이부로 전달하는 제3포웨이 스위칭부;

상기 제4기준부나 상기 제4천이부로부터 인가되는 전기 신호를 전달하는 제5기준부;

상기 제4기준부나 상기 제4천이부로부터 인가되는 전기 신호를, 상기 제5기준부에의해서 전달되는 전기 신호의 위상보다 소정의 각도만큼 천이하여 전달하는 제5천이부;

상기 제4기준부나 상기 제4천이부로부터 인가되는 전기 신호를 상기 제5기준부나 상기 제5천이부로 전달하는 제4포웨이 스위칭부; 및

상기 제5기준부나 상기 제5천이부로부터 인가되는 전기 신호를 출력하는 제2입출력부를 포함하는 양방향 분산 위상 천이 장치.

## 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제1기준부 내지 제5기준부 중 어느 하나는  
제11커패시터;

상기 제11커패시터에 연결되는 제12커패시터; 및

상기 제11커패시터와 상기 제12커패시터의 접점과 접지 사이에 연결되는 제11인더터를 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 분산 위상 천이 장치.

### 청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 제1천이부 내지 제5천이부 중 어느 하나는  
제21인더터;

상기 제21인더터에 연결되는 제22인더터; 및

상기 제21인더터와 상기 제22인더터의 접점과 접지 사이에 연결되는 제21커패시터를 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 분산 위상 천이 장치.

### 청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 제1기준부 내지 제5기준부 중 어느 하나는  
제31인더터;

상기 제31인더터에 연결되는 제32인더터; 및

상기 제31인더터와 상기 제32인더터의 접점과 접지 사이에 연결되는 제31커패시터를 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 분산 위상 천이 장치.

### 청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 제1천이부 내지 제5천이부 중 어느 하나는  
제41커패시터;

상기 제41커패시터에 연결되는 제42커패시터; 및

상기 제41커패시터와 상기 제42커패시터의 접점과 접지 사이에 연결되는 제41인더터를 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 분산 위상 천이 장치.

### 청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 제1포웨이 스위칭부 내지 제4포웨이 스위칭부 중 어느 하나는

제11포트와 제21포트사이에 연결되는 제1모스트랜지스터를 포함하며, 상기 제1모스트랜지스터가 턴온되는 경우에 상기 제11포트와 상기 제21포트사이에 전기 신호를 전달하는 제11스위칭부;

상기 제11포트와 제22포트사이에 연결되는 제2모스트랜지스터를 포함하며, 상기 제2모스트랜지스터가 턴온되는 경우에 상기 제11포트와 상기 제22포트사이에 전기 신호를 전달하는 제12스위칭부;

제12포트와 상기 제21포트사이에 연결되는 제3모스트랜지스터를 포함하며, 상기 제3모스트랜지스터가 턴온되는 경우에 상기 제12포트와 상기 제21포트사이에 전기 신호를 전달하는 제21스위칭부; 및

상기 제12포트와 상기 제22포트사이에 연결되는 제4모스트랜지스터를 포함하며, 상기 제4모스트랜지스터가 턴온되는 경우에 상기 제12포트와 상기 제22포트사이에 전기 신호를 전달하는 제22스위칭부를 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 분산 위상 천이 장치.

## 청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제1포웨이 스위칭부 내지 제4포웨이 스위칭부 중 어느 하나는

상기 제1모스트랜지스터의 드레인과 상기 제2모스트랜지스터의 드레인에 연결되며 상기 제4모스트랜지스터가 상기 제12포트와 상기 제22포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 상기 제3모스트랜지스터가 상기 제21포트와 상기 제12포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우에 상기 제1모스트랜지스터의 드레인과 접지를 연결시키거나 상기 제2모스트랜지스터의 드레인과 접지를 연결시키는 제11접지부나, 상기 제4모스트랜지스터의 드레인과 상기 제3모스트랜지스터의 소스에 연결되며 상기 제1모스트랜지스터가 상기 제11포트와 상기 제21포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 상기 제2모스트랜지스터가 상기 제11포트와 상기 제22포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우에 상기 제4모스트랜지스터의 드레인과 접지를 연결시키거나 상기 제3모스트랜지스터의 소스와 접지를 연결시키는 제12접지부나, 상기 제3모스트랜지스터의 드레인과 상기 제1모스트랜지스터의 소스에 연결되며 상기 제4모스트랜지스터가 상기 제12포트와 상기 제22포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 상기 제2모스트랜지스터가 상기 제11포트와 상기 제22포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우에 상기 제3모스트랜지스터의 드레인과 접지를 연결시키거나 상기 제1모스트랜지스터의 소스와 접지를 연결시키는 제21접지부나, 상기 제4모스트랜지스터의 소스와 상기 제2모스트랜지스터의 소스에 연결되며 상기 제1모스트랜지스터가 상기 제11포트와 상기 제21포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 상기 제3모스트랜지스터가 상기 제12포트와 상기 제21포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우에 상기 제4모스트랜지스터의 소스와 접지를 연결시키거나 상기 제2모스트랜지스터의 소스와 접지를 연결시키는 제22접지부를 더 포함하는 것을 특징으로 양방향 분산 위상 천이 장치.

## 청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 제1포웨이 스위칭부 내지 제4포웨이 스위칭부 중 어느 하나는

상기 제11포트와 상기 제11스위칭부 및 상기 제12스위칭부사이에 배치되어 상기 제11포트의 임피던스를 조절하는 제11임피던스부나, 상기 제12포트와 상기 제21스위칭부 및 상기 제22스위칭부사이에 배치되어 상기 제12포트의 임피던스를 조절하는 제12임피던스부나, 상기 제21포트와 상기 제11스위칭부 및 상기 제21스위칭부사이에 배치되어 상기 제21포트의 임피던스를 조절하는 제21임피던스부나, 상기 제22포트와 상기 제22스위칭부 및 상기 제12스위칭부사이에 배치되어 상기 제22포트의 임피던스를 조절하는 제22임피던스부를 더 포함하는 것을 특징으로 양방향 분산 위상 천이 장치.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 양방향 분산 위상 천이 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 인가되는 전기 신호의 위상을 소정의 각도만큼 천이시키기 위해서 다단계로 천이 회로를 구성하는 경우에 포웨이(four-way) 스위칭 소자를 채용한 양방향 분산 위상 천이 장치에 관한 것이다.

## 배경기술

- [0002] 인가되는 전기 신호의 위상을 소정의 각도만큼 천이시키기 위해서는 일반적으로, 다단계로 천이 회로가 구성된다.
- [0003] 이러한 다단계의 천이 회로는 종래에는 각각의 천이 회로마다 2 개의 SPDT(Single Pole Double Throw) 스위칭 소자를 채용하고 있었다.
- [0004] 그런데, 각각의 천이 회로마다 2 개의 SPDT 스위칭 장치를 이용하여 연결하는 경우에는 SPDT 각각에서 스위칭 손실이 발생하여 여러 단계의 천이 회로를 연결시키는 것이 어려웠다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0005] 따라서 본 발명은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 인가되는 전기 신호의 위상을 소정의 각도만큼 천이시키기 위해서 다단계로 천이 회로를 구성하는 경우에 포웨이(four-way) 스위칭 소자를 채용한 양방향 분산 위상 천이 장치를 제공하는 것이다.
- [0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0007] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 분산 위상 천이 장치는 인가되는 전기 신호를 전달하는 제1기준부, 인가되는 전기 신호를, 상기 제1기준부에 의해서 전달되는 전기 신호의 위상보다 소정의 각도만큼 천이하여 전달하는 제1천이부, 입력되는 전기 신호를 상기 제1기준부나 상기 제1천이부로 전달하는 제1입출력부, 상기 제1기준부나 상기 제1천이부로부터 인가되는 전기 신호를 전달하는 제2기준부, 상기 제1기준부나 상기 제1천이부로부터 인가되는 전기 신호를, 상기 제2기준부에 의해서 전달되는 전기 신호의 위상보다 소정의 각도만큼 천이하여 전달하는 제2천이부, 상기 제1기준부나 상기 제1천이부로부터 인가되는 전기 신호를 상기 제2기준부나 상기 제2천이부로 전달하는 제1포웨이 스위칭부 및 상기 제2기준부나 상기 제2천이부로부터 인가되는 전기 신호를 출력하는 제2입출력부를 포함한다.
- [0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 분산 위상 천이 장치는 상기 제1기준부 또는 상기 제2기준부 중 어느 하나가 제11커패시터, 상기 제11커패시터에 연결되는 제12커패시터 및 상기 제11커패시터와 상기 제12커패시터의 접점과 접지 사이에 연결되는 제11인더터를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 분산 위상 천이 장치는 상기 제1천이부 또는 상기 제2천이부 중 어느 하나가 제21인더터, 상기 제21인더터에 연결되는 제22인더터 및 상기 제21인더터와 상기 제22인더터의 접점과 접지 사이에 연결되는 제21커패시터를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 분산 위상 천이 장치는 상기 제1기준부 또는 상기 제2기준부 중 어느 하나가 제31인더터, 상기 제31인더터에 연결되는 제32인더터 및 상기 제31인더터와 상기 제32인더터의 접점과 접지 사이에 연결되는 제31커패시터를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 분산 위상 천이 장치는 상기 제1천이부 또는 상기 제2천이부 중 어느 하나가 제41커패시터, 상기 제41커패시터에 연결되는 제42커패시터 및 상기 제41커패시터와 상기 제42커패시터의 접점과 접지 사이에 연결되는 제41인더터를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 분산 위상 천이 장치는 상기 제1포웨이 스위칭부가 제11포트와 제21포트사이에 연결되는 제1모스트랜지스터를 포함하며, 상기 제1모스트랜지스터가 턴온되는 경우에 상기 제11포트와 상기 제21포트사이에 전기 신호를 전달하는 제11스위칭부, 상기 제11포트와 제22포트사이에 연결되는 제2모스트랜지스터를 포함하며, 상기 제2모스트랜지스터가 턴온되는 경우에 상기 제11포트와 상기 제22포트사이에 전기 신

호를 전달하는 제12스위칭부, 제12포트와 상기 제21포트사이에 연결되는 제3모스트랜지스터를 포함하며, 상기 제3모스트랜지스터가 턴온되는 경우에 상기 제12포트와 상기 제21포트사이에 전기 신호를 전달하는 제21스위칭부 및 상기 제12포트와 상기 제22포트사이에 연결되는 제4모스트랜지스터를 포함하며, 상기 제4모스트랜지스터가 턴온되는 경우에 상기 제12포트와 상기 제22포트사이에 전기 신호를 전달하는 제22스위칭부를 포함하는 것이 바람직하다.

**[0013]** 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 분산 위상 천이 장치는 상기 제1포웨이 스위칭부가 상기 제1모스트랜지스터의 드레인과 상기 제2모스트랜지스터의 드레인에 연결되며 상기 제4모스트랜지스터가 상기 제12포트와 상기 제22포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 상기 제3모스트랜지스터가 상기 제21포트와 상기 제12포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우에 상기 제1모스트랜지스터의 드레인과 접지를 연결시키거나 상기 제2모스트랜지스터의 드레인과 접지를 연결시키는 제11접지부나, 상기 제4모스트랜지스터의 드레인과 상기 제3모스트랜지스터의 소스에 연결되며 상기 제1모스트랜지스터가 상기 제11포트와 상기 제21포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 상기 제2모스트랜지스터가 상기 제11포트와 상기 제22포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우에 상기 제4모스트랜지스터의 드레인과 접지를 연결시키거나 상기 제3모스트랜지스터의 소스와 접지를 연결시키는 제12접지부나, 상기 제3모스트랜지스터의 드레인과 상기 제1모스트랜지스터의 소스에 연결되며 상기 제4모스트랜지스터가 상기 제12포트와 상기 제22포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 상기 제2모스트랜지스터가 상기 제11포트와 상기 제22포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우에 상기 제3모스트랜지스터의 드레인과 접지를 연결시키거나 상기 제1모스트랜지스터의 소스와 접지를 연결시키는 제21접지부나, 상기 제4모스트랜지스터의 소스와 상기 제2모스트랜지스터의 소스에 연결되며 상기 제1모스트랜지스터가 상기 제11포트와 상기 제21포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 상기 제2모스트랜지스터가 상기 제11포트와 상기 제22포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우에 상기 제4모스트랜지스터의 소스와 접지를 연결시키거나 상기 제2모스트랜지스터의 소스와 접지를 연결시키는 제22접지부를 더 포함하는 것이 바람직하다.

**[0014]** 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 분산 위상 천이 장치는 상기 제1포웨이 스위칭부가 상기 제11포트와 상기 제11스위칭부 및 상기 제12스위칭부사이에 배치되어 상기 제11포트의 임피던스를 조절하는 제11임피던스부나, 상기 제12포트와 상기 제21스위칭부 및 상기 제22스위칭부사이에 배치되어 상기 제12포트의 임피던스를 조절하는 제12임피던스부나, 상기 제21포트와 상기 제11스위칭부 및 상기 제21스위칭부사이에 배치되어 상기 제21포트의 임피던스를 조절하는 제21임피던스부나, 상기 제22포트와 상기 제22스위칭부 및 상기 제12스위칭부사이에 배치되어 상기 제22포트의 임피던스를 조절하는 제22임피던스부를 더 포함하는 것이 바람직하다.

**[0015]** 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 양방향 분산 위상 천이 장치는 인가되는 전기 신호를 전달하는 제1기준부, 인가되는 전기 신호를, 상기 제1기준부에 의해서 전달되는 전기 신호의 위상보다 소정의 각도만큼 천이하여 전달하는 제1천이부, 입력되는 전기 신호를 상기 제1기준부나 상기 제1천이부로 전달하는 제1입출력부, 상기 제1기준부나 상기 제1천이부로부터 인가되는 전기 신호를 전달하는 제2기준부, 상기 제1기준부나 상기 제1천이부로부터 인가되는 전기 신호를, 상기 제2기준부에 의해서 전달되는 전기 신호의 위상보다 소정의 각도만큼 천이하여 전달하는 제2천이부, 상기 제1기준부나 상기 제1천이부로부터 인가되는 전기 신호를 상기 제2기준부나 상기 제2천이부로 전달하는 제1포웨이 스위칭부, 상기 제2기준부나 상기 제2천이부로부터 인가되는 전기 신호를, 상기 제3기준부에 의해서 전달되는 전기 신호의 위상보다 소정의 각도만큼 천이하여 전달하는 제3천이부, 상기 제2기준부나 상기 제2천이부로부터 인가되는 전기 신호를, 상기 제3기준부나 상기 제3천이부로부터 인가되는 전기 신호를 전달하는 제2포웨이 스위칭부, 상기 제3기준부나 상기 제3천이부로부터 인가되는 전기 신호를, 상기 제4기준부에 의해서 전달되는 전기 신호의 위상보다 소정의 각도만큼 천이하여 전달하는 제4천이부, 상기 제4기준부나 상기 제4천이부로부터 인가되는 전기 신호를, 상기 제4기준부나 상기 제4천이부로부터 전달하는 제3포웨이 스위칭부, 상기 제4기준부나 상기 제4천이부로부터 인가되는 전기 신호를 전달하는 제5기준부, 상기 제5기준부나 상기 제5천이부로부터 인가되는 전기 신호를 출력하는 제2입출력부를 포함한다.

**[0016]** 본 발명의 다른 실시예에 따른 양방향 분산 위상 천이 장치는 상기 제1기준부 내지 제5기준부 중 어느 하나가 제11커패시터, 상기 제11커패시터에 연결되는 제12커패시터 및 상기 제11커패시터와 상기 제12커패시터의 접점과 접지 사이에 연결되는 제11인덕터를 포함하는 것이 바람직하다.

**[0017]** 본 발명의 다른 실시예에 따른 양방향 분산 위상 천이 장치는 상기 제1천이부 내지 제5천이부 중 어느 하나가

제21인더터, 상기 제21인더터에 연결되는 제22인더터 및 상기 제21인더터와 상기 제22인더터의 접점과 접지 사이에 연결되는 제21커패시터를 포함하는 것이 바람직하다.

[0018] 본 발명의 다른 실시예에 따른 양방향 분산 위상 천이 장치는 상기 제1기준부 내지 제5기준부 중 어느 하나가 제31인더터, 상기 제31인더터에 연결되는 제32인더터 및 상기 제31인더터와 상기 제32인더터의 접점과 접지 사이에 연결되는 제31커패시터를 포함하는 것이 바람직하다.

[0019] 본 발명의 다른 실시예에 따른 양방향 분산 위상 천이 장치는 상기 제1천이부 내지 제5천이부 중 어느 하나가 제41커패시터, 상기 제41커패시터에 연결되는 제42커패시터 및 상기 제41커패시터와 상기 제42커패시터의 접점과 접지 사이에 연결되는 제41인더터를 포함하는 것이 바람직하다.

[0020] 본 발명의 다른 실시예에 따른 양방향 분산 위상 천이 장치는 상기 제1포웨이 스위칭부 내지 제4포웨이 스위칭부 중 어느 하나가 제11포트와 제21포트사이에 연결되는 제1모스트랜지스터를 포함하며, 상기 제1모스트랜지스터가 턴온되는 경우에 상기 제11포트와 상기 제21포트사이에 전기 신호를 전달하는 제11스위칭부, 상기 제11포트와 제22포트사이에 연결되는 제2모스트랜지스터를 포함하며, 상기 제2모스트랜지스터가 턴온되는 경우에 상기 제11포트와 상기 제22포트사이에 전기 신호를 전달하는 제12스위칭부, 제12포트와 상기 제21포트사이에 연결되는 제3모스트랜지스터를 포함하며, 상기 제3모스트랜지스터가 턴온되는 경우에 상기 제12포트와 상기 제21포트사이에 전기 신호를 전달하는 제21스위칭부 및 상기 제12포트와 상기 제22포트사이에 연결되는 제4모스트랜지스터를 포함하며, 상기 제4모스트랜지스터가 턴온되는 경우에 상기 제12포트와 상기 제22포트사이에 전기 신호를 전달하는 제22스위칭부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0021] 본 발명의 다른 실시예에 따른 양방향 분산 위상 천이 장치는 상기 제1포웨이 스위칭부 내지 제4포웨이 스위칭부 중 어느 하나가 상기 제1모스트랜지스터의 드레인과 상기 제2모스트랜지스터의 드레인에 연결되며 상기 제4모스트랜지스터가 상기 제12포트와 상기 제22포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 상기 제3모스트랜지스터가 상기 제21포트와 상기 제12포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우에 상기 제1모스트랜지스터의 드레인과 접지를 연결시키거나 상기 제2모스트랜지스터의 드레인과 접지를 연결시키는 제11접지부나, 상기 제4모스트랜지스터의 드레인과 상기 제3모스트랜지스터의 소스에 연결되며 상기 제1모스트랜지스터가 상기 제11포트와 상기 제21포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 상기 제2모스트랜지스터가 상기 제11포트와 상기 제22포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우에 상기 제4모스트랜지스터의 드레인과 접지를 연결시키거나 상기 제3모스트랜지스터의 소스와 접지를 연결시키는 제12접지부나, 상기 제3모스트랜지스터의 드레인과 상기 제1모스트랜지스터의 소스에 연결되며 상기 제4모스트랜지스터가 상기 제12포트와 상기 제22포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 상기 제2모스트랜지스터의 드레인과 접지를 연결시키거나 상기 제1모스트랜지스터의 소스와 접지를 연결시키는 제21접지부나, 상기 제4모스트랜지스터의 소스와 상기 제2모스트랜지스터의 소스에 연결되며 상기 제1모스트랜지스터가 상기 제11포트와 상기 제21포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 상기 제3모스트랜지스터가 상기 제12포트와 상기 제21포트사이에 전기 신호를 전달하는 경우에 상기 제4모스트랜지스터의 소스와 접지를 연결시키거나 상기 제2모스트랜지스터의 소스와 접지를 연결시키는 제22접지부를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0022] 본 발명의 다른 실시예에 따른 양방향 분산 위상 천이 장치는 상기 제1포웨이 스위칭부 내지 제4포웨이 스위칭부 중 어느 하나가 상기 제11포트와 상기 제11스위칭부 및 상기 제12스위칭부사이에 배치되어 상기 제11포트의 임피던스를 조절하는 제11임피던스부나, 상기 제12포트와 상기 제21스위칭부 및 상기 제22스위칭부사이에 배치되어 상기 제12포트의 임피던스를 조절하는 제12임피던스부나, 상기 제21포트와 상기 제11스위칭부 및 상기 제21스위칭부사이에 배치되어 상기 제21포트의 임피던스를 조절하는 제21임피던스부나, 상기 제22포트와 상기 제22스위칭부 및 상기 제12스위칭부사이에 배치되어 상기 제22포트의 임피던스를 조절하는 제22임피던스부를 더 포함하는 것이 바람직하다.

### 발명의 효과

[0023] 본 발명의 실시예들에 따른 양방향 분산 위상 천이 장치는 인가되는 전기 신호의 위상을 소정의 각도만큼 천이시키기 위해서 다단계로 천이 회로를 구성하는 경우에 포웨이(four-way) 스위칭 소자를 채용하여 연결함으로써, 각각의 천이 회로에서 스위칭 손실을 효과적으로 감소시킬 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0024]

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 분산 위상 천이 장치의 회로도.

도 2는 도 1의 양방향 분산 위상 천이 장치의 일 실시예에 따른 제1기준부의 회로도.

도 3은 도 1의 양방향 분산 위상 천이 장치의 일 실시예에 따른 제1천이부의 회로도.

도 4는 도 1의 양방향 분산 위상 천이 장치의 다른 실시예에 따른 제1기준부의 회로도.

도 5는 도 1의 양방향 분산 위상 천이 장치의 다른 실시예에 따른 제1천이부의 회로도.

도 6은 도 1의 양방향 분산 위상 천이 장치의 제1포웨이 스위칭부의 회로도.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025]

이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다. 본 발명의 장점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0026]

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 분산 위상 천이 장치의 회로도이며, 도 2는 도 1의 양방향 분산 위상 천이 장치의 제1천이부의 회로도이고, 도 3은 도 1의 양방향 분산 위상 천이 장치의 제1포웨이 스위칭부의 회로도이다.

[0027]

본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 스위칭 장치는 도 1에 도시된 것처럼, 제1기준부(Ref1), 제1천이부(PS1), 제1입출력부(TR1), 제2기준부(Ref2), 제2천이부(PS2), 제1포웨이 스위칭부(DP1), 제3기준부(Ref3), 제3천이부(PS3), 제2포웨이 스위칭부(DP2), 제4기준부(Ref4), 제4천이부(PS4), 제3포웨이 스위칭부(DP3), 제5기준부(Ref5), 제5천이부(PS5), 제4포웨이 스위칭부(DP4) 및 제2입출력부(TR2)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0028]

제1기준부(Ref1)는 인가되는 전기 신호를 전달하며, 제1천이부(PS1)는 인가되는 전기 신호를, 제1기준부(Ref1)에 의해서 전달되는 전기 신호의 위상보다 소정의 각도만큼 천이하여 전달한다.

[0029]

제1입출력부(TR1)는 입력되는 전기 신호를 제1기준부(Ref1)나 제1천이부(PS1)로 전달하며, SPDT(Single Pole Double Throw) 스위칭 소자를 이용하여 구성할 수 있다.

[0030]

제2기준부(Ref2)는 제1기준부(Ref1)나 제1천이부(PS1)로부터 인가되는 전기 신호를 전달하며, 제2천이부(PS2)는 제1기준부(Ref1)나 제1천이부(PS1)로부터 인가되는 전기 신호를, 제2기준부(Ref2)에 의해서 전달되는 전기 신호의 위상보다 소정의 각도만큼 천이하여 전달하고, 제1포웨이 스위칭부(DP1)는 제1기준부(Ref1)나 제1천이부(PS1)로부터 인가되는 전기 신호를 제2기준부(Ref2)나 제2천이부(PS2)로 전달한다.

[0031]

제3기준부(Ref3)는 제2기준부(Ref2)나 제2천이부(PS2)로부터 인가되는 전기 신호를 전달하며, 제3천이부(PS3)는 제2기준부(Ref2)나 제2천이부(PS2)로부터 인가되는 전기 신호를, 제3기준부(Ref3)에 의해서 전달되는 전기 신호의 위상보다 소정의 각도만큼 천이하여 전달하고, 제2포웨이 스위칭부(DP2)는 제2기준부(Ref2)나 제2천이부(PS2)로부터 인가되는 전기 신호를 제3기준부(Ref3)나 제3천이부(PS3)로 전달한다.

[0032]

제4기준부(Ref4)는 제3기준부(Ref3)나 제3천이부(PS3)로부터 인가되는 전기 신호를 전달하며, 제4천이부(PS4)는 제3기준부(Ref3)나 제3천이부(PS3)로부터 인가되는 전기 신호를, 제4기준부(Ref4)에 의해서 전달되는 전기 신호의 위상보다 소정의 각도만큼 천이하여 전달하고, 제3포웨이 스위칭부(DP3)는 제3기준부(Ref3)나 제3천이부(PS3)로부터 인가되는 전기 신호를 제4기준부(Ref4)나 제4천이부(PS4)로 전달한다.

[0033]

제5기준부(Ref5)는 제4기준부(Ref4)나 제4천이부(PS4)로부터 인가되는 전기 신호를 전달하며, 제5천이부(PS5)는 제4기준부(Ref4)나 제4천이부(PS4)로부터 인가되는 전기 신호를, 제5기준부(Ref5)에 의해서 전달되는 전기 신호의 위상보다 소정의 각도만큼 천이하여 전달하고, 제4포웨이 스위칭부(DP4)는 제4기준부(Ref4)나 제4천이부(PS4)로부터 인가되는 전기 신호를 제5기준부(Ref5)나 제5천이부(PS5)로 전달한다.

[0034]

제2입출력부(TR2)는 제5기준부(Ref5)나 제5천이부(PS5)로부터 전달되는 전기 신호를 출력하며, SPDT(Single Pole Double Throw) 스위칭 소자를 이용하여 구성할 수 있다.

[0035]

본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 분산 위상 천이 장치는 반드시 제1입출력부(TR1)를 통해서 전기 신호가 입

력되고 제2입출력부(TR2)를 통해서 전기 신호가 출력될 필요는 없으며, 필요에 따라서 제1입출력부(TR1)를 통해서 전기 신호가 입력되고 제2입출력부(TR2)를 통해서 전기 신호가 출력될 수도 있고, 제2입출력부(TR2)를 통해서 전기 신호가 입력되고 제1입출력부(TR1)를 통해서 전기 신호가 출력될 수도 있다.

[0036] 도 2를 참조하여, 제1기준부(Ref1)에 대해서 상세하게 설명한다.

[0037] 제1기준부(Ref1)는 도 2에 도시된 것처럼, 제11커패시터(C11), 제11커패시터(C11)에 연결되는 제12커패시터(C12) 및 제11커패시터(C11)와 제12커패시터(C12)의 접점과 접지 사이에 연결되는 제11인더터(L11)를 포함한다.

[0038] 여기에서, 제2기준부 내지 제5기준부(Ref2, Ref3, Ref4, Ref5)는 제1기준부(Ref1)와 동일하게 구성될 수 있다.

[0039] 도 3을 참조하여, 제1천이부(PS1)에 대해서 상세하게 설명한다.

[0040] 제1천이부(PS1)는 도 3에 도시된 것처럼, 제21인더터(L21), 제21인더터(L21)에 연결되는 제22인더터(L22) 및 제21인더터(L21)와 제22인더터(L22)의 접점과 접지 사이에 연결되는 제21커패시터(C21)를 포함하며, 제21인더터(L21)의 인더턴스, 제22인더터(L22)의 인더턴스 및 제21커패시터(C21)의 커패시턴스를 조정하여 천이되는 위상 각도를 조절할 수 있다.

[0041] 여기에서, 제2천이부 내지 제5천이부(PS2, PS3, PS4, PS5)는 제1천이부(PS1)와 동일하게 구성될 수 있다.

[0042] 도 4를 참조하여, 다른 실시예에 따른 제1기준부(Ref1)에 대해서 상세하게 설명한다.

[0043] 제1기준부(Ref1)는 도 4에 도시된 것처럼, 제31인더터(L31), 제31인더터(L31)에 연결되는 제32인더터(L32) 및 제31인더터(L31)와 제32인더터(L32)의 접점과 접지 사이에 연결되는 제31커패시터(C31)를 포함한다.

[0044] 여기에서, 제2기준부 내지 제5기준부(Ref2, Ref3, Ref4, Ref5)는 제1기준부(Ref1)와 동일하게 구성될 수 있다.

[0045] 도 5를 참조하여 다른 실시예에 따른 제1천이부(PS1)에 대해서 자세하게 설명한다.

[0046] 제1천이부(PS1)는 도 5에 도시된 것처럼, 제41커패시터(C41), 제41커패시터(C41)에 연결되는 제42커패시터(C42) 및 제41커패시터(C41)와 제42커패시터(C42)의 접점과 접지 사이에 연결되는 제41인더터(L41)를 포함하며, 제41커패시터(C41)의 커패시턴스, 제42커패시터(C42)의 커패시턴스 및 제41인더터(L41)의 인더턴스를 조정하여 천이되는 위상 각도를 조절할 수 있다.

[0047] 여기에서, 제2천이부 내지 제5천이부(PS2, PS3, PS4, PS5)는 제1천이부(PS1)와 동일하게 구성될 수 있다.

[0048] 도 6을 참조하여, 제1포웨이 스위칭부(DP1)에 대해서 상세하게 설명한다.

[0049] 제1포웨이 스위칭부(DP1)는 제11스위칭부(1110), 제12스위칭부(1120), 제21스위칭부(1210) 및 제22스위칭부(1220)를 포함한다.

[0050] 제11스위칭부(1110)는 제11포트(P11)와 제21포트(P21)사이에 연결되는 제1모스트랜지스터(M1)를 포함하며, 제1모스트랜지스터(M1)가 턴온되는 경우에 제11포트(P11)와 제21포트(P21)사이에 전기 신호를 전달한다.

[0051] 여기에서, 저항(R1111)은 바이어스 전압(Bias111)을 전달하기 위한 것이며, 저항(R1112)은 누설 전류를 억제하기 위한 것이다.

[0052] 제12스위칭부(1120)는 제11포트(P11)와 제22포트(P22)사이에 연결되는 제2모스트랜지스터(M2)를 포함하며, 제2모스트랜지스터(M2)가 턴온되는 경우에 제11포트(P11)와 제22포트(P22)사이에 전기 신호를 전달한다.

[0053] 여기에서, 저항(R1121)은 바이어스 전압(Bias112)을 전달하기 위한 것이며, 저항(R1122)은 누설 전류를 억제하기 위한 것이다.

[0054] 제21스위칭부(1210)는 제12포트(P12)와 상기 제21포트(P21)사이에 연결되는 제3모스트랜지스터(M3)를 포함하며, 제3모스트랜지스터(M3)가 턴온되는 경우에 제12포트(P12)와 제21포트(P21)사이에 전기 신호를 전달한다.

[0055] 여기에서, 저항(R1211)은 바이어스 전압(Bias121)을 전달하기 위한 것이며, 저항(R1212)은 누설 전류를 억제하기 위한 것이다.

[0056] 제22스위칭부(1220)는 제12포트(P12)와 제22포트(P22)사이에 연결되는 제4모스트랜지스터(M4)를 포함하며, 제4모스트랜지스터(M4)가 턴온되는 경우에 제12포트(P12)와 제22포트(P22)사이에 전기 신호를 전달한다.

[0057] 여기에서, 저항(R1221)은 바이어스 전압(Bias122)을 전달하기 위한 것이며, 저항(R1222)은 누설 전류를 억제하

기 위한 것이다.

[0058] 한편, 제1모스트랜지스터(M1)의 드레인과 제2모스트랜지스터(M2)의 드레인에 연결되며, 제4모스트랜지스터(M4)가 제12포트(P12)와 제22포트(P22)사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 제3모스트랜지스터(M3)가 제21포트(P21)와 제12포트(P12)사이에 전기 신호를 전달하는 경우에, 제1모스트랜지스터(M1)의 드레인과 접지를 연결시키거나 제2모스트랜지스터(M2)의 드레인과 접지를 연결시키는 제11접지부(2110)가 더 포함될 수 있으며, 이러한 제11접지부(2110)는 제5모스트랜지스터(M5)를 포함할 수 있다.

[0059] 여기에서, 저항(R2111)은 바이어스 전압(Bias211)을 전달하기 위한 것이며, 저항(R2112)은 누설 전류를 억제하기 위한 것이다.

[0060] 상술한 것처럼, 제4모스트랜지스터(M4)가 제12포트(P12)와 제22포트(P22)사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 제3모스트랜지스터(M3)가 제21포트(P21)와 제12포트(P12)사이에 전기 신호를 전달하는 경우에, 제11접지부(2110)가 제1모스트랜지스터(M1)의 드레인과 접지를 연결시키거나 제2모스트랜지스터(M2)의 드레인과 접지를 연결시킴으로써, 제4모스트랜지스터(M4)가 제12포트(P12)와 제22포트(P22)사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 제3모스트랜지스터(M3)가 제21포트(P21)와 제12포트(P12)사이에 전기 신호를 전달하는 경우에, 전기 신호가 제12포트(P12)와 제22포트(P22)사이이나 제21포트(P21)와 제12포트(P12)사이에서 누설되는 것을 효과적으로 억제할 수 있다.

[0061] 또한, 제4모스트랜지스터(M4)의 드레인과 제3모스트랜지스터(M3)의 소스에 연결되며, 제1모스트랜지스터(M1)가 제11포트(P11)와 제21포트(P21)사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 제2모스트랜지스터(M2)가 제11포트(P11)와 제22포트(P22)사이에 전기 신호를 전달하는 경우에, 제4모스트랜지스터(M4)의 드레인과 접지를 연결시키거나 제3모스트랜지스터(M3)의 소스와 접지를 연결시키는 제12접지부(2120)가 더 포함될 수 있으며, 이러한 제12접지부(2120)는 제6모스트랜지스터(M6)를 포함할 수 있다.

[0062] 여기에서, 저항(R2121)은 바이어스 전압(Bias212)을 전달하기 위한 것이며, 저항(R2122)은 누설 전류를 억제하기 위한 것이다.

[0063] 상술한 것처럼, 제1모스트랜지스터(M1)가 제11포트(P11)와 제21포트(P21)사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 제2모스트랜지스터(M2)가 제11포트(P11)와 제22포트(P22)사이에 전기 신호를 전달하는 경우에, 제12접지부(2120)가 제4모스트랜지스터(M4)의 드레인과 접지를 연결시키거나 제3모스트랜지스터(M3)의 소스와 접지를 연결시킴으로써, 제1모스트랜지스터(M1)가 제11포트(P11)와 제21포트(P21)사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 제2모스트랜지스터(M2)가 제11포트(P11)와 제22포트(P22)사이에 전기 신호를 전달하는 경우에, 전기 신호가 제11포트(P11)와 제21포트(P21)사이이나 제11포트(P11)와 제22포트(P22)사이에서 누설되는 것을 효과적으로 억제할 수 있다.

[0064] 또한, 제3모스트랜지스터(M3)의 드레인과 제1모스트랜지스터(M1)의 소스에 연결되며, 제4모스트랜지스터(M4)가 제12포트(P12)와 제22포트(P22)사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 제2모스트랜지스터(M2)가 제11포트(P11)와 제22포트(P22)사이에 전기 신호를 전달하는 경우에, 제3모스트랜지스터(M3)의 드레인과 접지를 연결시키거나 제1모스트랜지스터(M1)의 소스와 접지를 연결시키는 제21접지부(2210)가 더 포함될 수 있으며, 이러한 제21접지부(2210)는 제7모스트랜지스터(M7)를 포함할 수 있다.

[0065] 여기에서, 저항(R2211)은 바이어스 전압(Bias221)을 전달하기 위한 것이며, 저항(R2212)은 누설 전류를 억제하기 위한 것이다.

[0066] 상술한 것처럼, 제4모스트랜지스터(M4)가 제12포트(P12)와 제22포트(P22)사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 제2모스트랜지스터(M2)가 제11포트(P11)와 제22포트(P22)사이에 전기 신호를 전달하는 경우에, 제21접지부(2210)가 제3모스트랜지스터(M3)의 드레인과 접지를 연결시키거나 제1모스트랜지스터(M1)의 소스와 접지를 연결시킴으로써, 제4모스트랜지스터(M4)가 제12포트(P12)와 제22포트(P22)사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 제2모스트랜지스터(M2)가 제11포트(P11)와 제22포트(P22)사이에 전기 신호를 전달하는 경우에, 전기 신호가 제12포트(P12)와 제22포트(P22)사이이나 제11포트(P11)와 제22포트(P22)사이에서 누설되는 것을 효과적으로 억제할 수 있다.

[0067] 또한, 제4모스트랜지스터(M4)의 소스와 제2모스트랜지스터(M2)의 소스에 연결되며, 제1모스트랜지스터(M1)가 제11포트(P11)와 제21포트(P21)사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 제3모스트랜지스터(M3)가 제12포트(P12)와 제21포트(P21)사이에 전기 신호를 전달하는 경우에, 제4모스트랜지스터(M4)의 소스와 접지를 연결시키거나 제2모스트랜지스터(M2)의 소스와 접지를 연결시키는 제22접지부(2220)가 더 포함될 수 있으며, 이러한 제22접지부

(2220)는 제8모스트랜지스터(M8)를 포함할 수 있다.

[0068] 여기에서, 저항(R2221)은 바이어스 전압(Bias222)을 전달하기 위한 것이며, 저항(R2222)은 누설 전류를 억제하기 위한 것이다.

[0069] 상술한 것처럼, 제1모스트랜지스터(M1)가 제11포트(P11)와 제21포트(P21)사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 제3모스트랜지스터(M3)가 제12포트(P12)와 제21포트(P21)사이에 전기 신호를 전달하는 경우에, 제22접지부(2220)가 제4모스트랜지스터(M4)의 소스와 접지를 연결시키거나 제2모스트랜지스터(M2)의 소스와 접지를 연결시킴으로써, 제1모스트랜지스터(M1)가 제11포트(P11)와 제21포트(P21)사이에 전기 신호를 전달하는 경우나 제3모스트랜지스터(M3)가 제12포트(P12)와 제21포트(P21)사이에 전기 신호를 전달하는 경우에, 전기 신호가 제11포트(P11)와 제21포트(P21)사이나 제12포트(P12)와 제21포트(P21)사이에서 누설되는 것을 효과적으로 억제할 수 있다.

[0070] 한편, 제11포트(P11)와 제11스위칭부(1110) 및 제12스위칭부(1120)사이에 배치되어, 제11포트(P11)의 임피던스를 조절하는 제1임피던스부(3110)가 더 포함될 수 있으며, 구체적으로, 제11임피던스부(3110)는 제1인덕터(L1)를 포함할 수 있다.

[0071] 이러한 제11임피던스부(3110)는 제1모스트랜지스터(M1)나 제2모스트랜지스터(M2)에 의해서 발생되는 기생 커패시턴스를 상쇄시킬 수 있다.

[0072] 또한, 제12포트(P12)와 제21스위칭부(1210) 및 제22스위칭부(1220)사이에 배치되어, 상기 제12포트(P12)의 임피던스를 조절하는 제12임피던스부(3120)가 더 포함될 수 있으며, 구체적으로, 제12임피던스부(3120)는 제2인덕터(L2)를 포함할 수 있다.

[0073] 이러한 제12임피던스부(3120)는 제4모스트랜지스터(M4)나 제3모스트랜지스터(M3)에 의해서 발생되는 기생 커패시턴스를 상쇄시킬 수 있다.

[0074] 또한, 제21포트(P21)와 제11스위칭부(1110) 및 제21스위칭부(1210)사이에 배치되어, 제21포트(P21)의 임피던스를 조절하는 제21임피던스부(3210)가 더 포함될 수 있으며, 구체적으로, 제21임피던스부(3210)는 제3인덕터(L3)를 포함할 수 있다.

[0075] 이러한 제21임피던스부(3210)는 제1모스트랜지스터(M1)나 제3모스트랜지스터(M3)에 의해서 발생되는 기생 커패시턴스를 상쇄시킬 수 있다.

[0076] 또한, 제22포트(P22)와 제22스위칭부(1220) 및 제12스위칭부(1120)사이에 배치되어, 제22포트(P22)의 임피던스를 조절하는 제22임피던스부(3220)가 더 포함될 수 있으며, 구체적으로, 제22임피던스부(3220)는 제4인덕터(L4)를 포함할 수 있다.

[0077] 이러한 제22임피던스부(3220)는 제4모스트랜지스터(M4)나 제2모스트랜지스터(M2)에 의해서 발생되는 기생 커패시턴스를 상쇄시킬 수 있다.

[0078] 여기에서, 제2포웨이 스위칭부(DP2) 내지 제4포웨이 스위칭부(DP2, DP3, DP4)는 제1포웨이 스위칭부(DP1)와 동일하게 구성하는 것이 바람직하다.

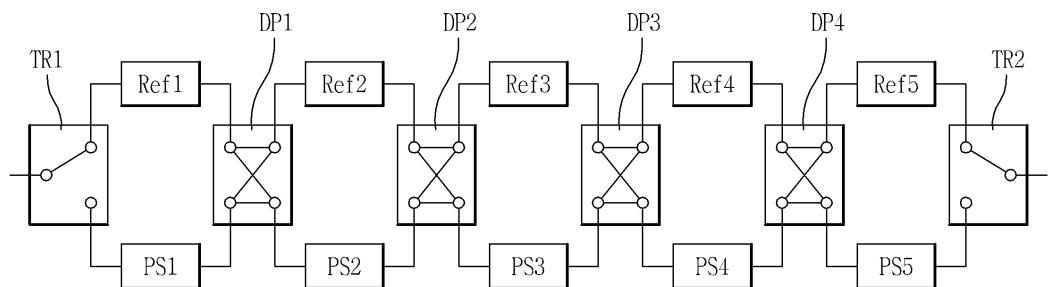
[0079] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 분산 위상 천이 장치는 반드시 제1기준부 내지 제5기준부(Ref1, Ref2, Ref3, Ref4, Ref5)나 제1천이부 내지 제5천이부(PS1, PS2, PS3, PS4, PS5)를 포함할 필요는 없으며, 필요에 따라서 지연 회로를 2 단계로 구성하거나 3 단계로 구성하거나 4 단계로 구성할 수 있다.

[0080] 예를 들어, 지연 회로가 2 단계로 구성될 경우에는 제1입출력부(TR1), 제1기준부(Ref1), 제1천이부(PS1), 제2기준부(Ref2), 제2천이부(PS2), 제1포웨이 스위칭부(DP1) 및 제2입출력부(TR2)를 포함하여 구성될 수 있으며, 지연 회로가 3 단계로 구성될 경우에는 제1입출력부(TR1), 제1기준부(Ref1), 제1천이부(PS1), 제2기준부(Ref2), 제2천이부(PS2), 제1포웨이 스위칭부(DP1), 제3기준부(Ref3), 제3천이부(PS3), 제2포웨이 스위칭부(DP2) 및 제2입출력부(TR2)를 포함하여 구성될 수 있고, 지연 회로가 4 단계로 구성될 경우에는 제1입출력부(TR1), 제1기준부(Ref1), 제1천이부(PS1), 제2기준부(Ref2), 제2천이부(PS2), 제1포웨이 스위칭부(DP1), 제3기준부(Ref3), 제3천이부(PS3), 제2포웨이 스위칭부(DP2), 제4기준부(Ref4), 제4천이부(PS4), 제3포웨이 스위칭부(DP3) 및 제2입출력부(TR2)를 포함하여 구성될 수 있다.

- [0081] 이상, 본 발명을 본 발명의 원리를 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 설명하고 도시하였지만, 본 발명은 그와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용으로 한정되는 것이 아니다.
- [0082] 오히려, 첨부된 청구범위의 사상 및 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대한 다수의 변경 및 수정이 가능함을 당업자들은 잘 이해할 수 있을 것이다.
- [0083] 따라서, 그러한 모든 적절한 변경 및 수정과 균등물들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

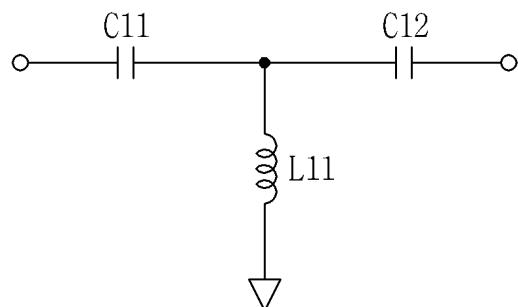
## 도면

### 도면1



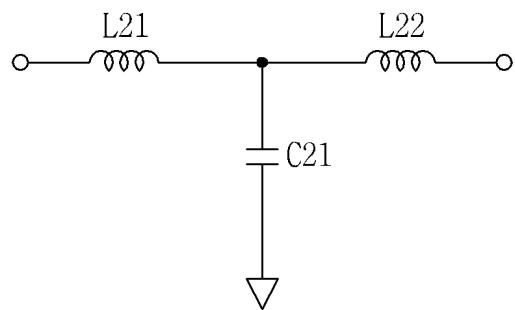
### 도면2

Ref1



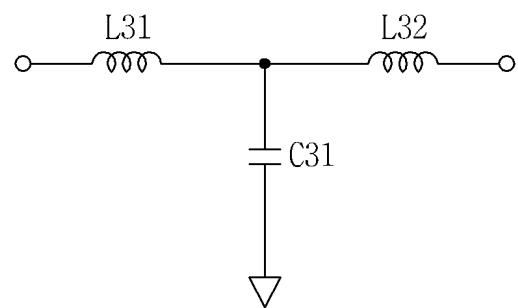
도면3

PS1



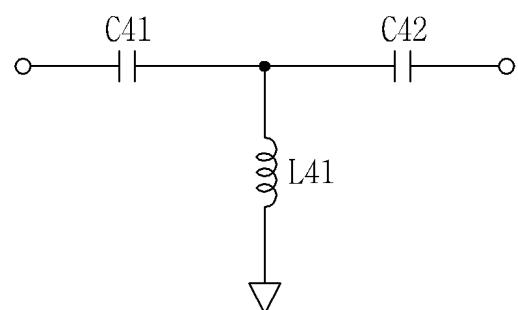
도면4

Ref1



도면5

PS1



## 도면6

