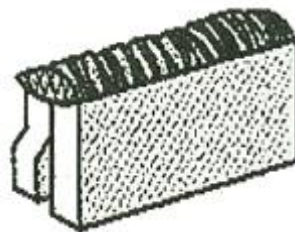


1과목 : 비파괴검사 개론

- 셀레늄(Selenium) 등의 반도체 위에 금속판을 대고 균일한 전하를 준 후 시험체를 투과한 방사선에 노출되면 방사선의 강도에 따라 반도체의 저항이 작아지고 전하가 이동하여 방전하게 되는데, 여기에 반대 전하를 도포하면 육안으로 확인 가능한 영상이 형성되며 이에 적절한 수치를 도포함으로써 영상을 형성할 수 있다. 이 원리를 이용하는 방법을 무엇이라고 하는가?
 ① 건식 방사선 투과검사법(Xero radiography)
 ② 전자 투과검사법(Electron radiography)
 ③ 자동 방사선 투과검사법(Auto radiography)
 ④ 순간 방사선 투과검사법(Flash radiography)
- 결함의 형상을 육안으로 확인할 수 있어 해석이 용이한 비파괴검사법만으로 조합된 것은?
 ① 방사선투과검사, 자분탐상검사
 ② 초음파탐상검사, 침투탐상검사
 ③ 와전류탐상검사, 자분탐상검사
 ④ 와전류탐상검사, 침투탐상검사
- 부품의 체적검사에 적용되는 비파괴검사의 물리적 현상은?
 ① 전자파, 열 ② 방사선, 초음파
 ③ 전자파, 음파 ④ 침투액, 미립자
- 압력용기 내에 있는 이상기체에 2배의 압력을 가하면, 이 이상기체의 부피는 몇 배가 되는가? (단, 온도는 일정하다)
 ① 1/2 ② 1
 ③ 2 ④ 4
- 침투탐상검사에서 침투액의 점성(Viscosity)은 침투액의 어떠한 성능에 가장 큰 영향을 미치는가?
 ① 침투력 ② 세척성
 ③ 형광성 ④ 침투속도
- 주철에서 흑연의 구상화 원소가 아닌 것은?
 ① Mg ② Ce
 ③ Ca ④ Sn
- 46% Ni-Fe 합금으로 초기에는 Pt를 대용하는 전구 봉입선으로 사용하였으나 Dume선이 개발되어 전자관, 전구, 방전램프 등 연질유리의 봉입부에 사용하는 것은?
 ① 라우탈(Lautal) ② 퍼말로이(Permalloy)
 ③ 콘스탄탄(Constantan) ④ 플래티나이트(Platinite)
- 시효경화성이 있으며, Cu 합금 중에서 경도 및 강도가 가장 큰 합금계는?
 ① Cu - Ag계 ② Cu - Pt계
 ③ Cu - Be계 ④ Cu - Zn계
- 특정온도의 3원계 금속 상태도에서 3상으로 공존할 때의 자유도는 얼마인가? (단, 압력은 일정하다.)
 ① 0 ② 1
 ③ 2 ④ 3
- 형상기억효과나 초탄성 현상을 나타내는 합금이 아닌 것은?
 ① N-Ti ② Cu-Al-Ni

- ③ Cu-Zn-Al ④ Al-Cu-Si

- 순철의 변태에 관한 설명 중 틀린 것은?
 ① 동소변태는 A₃와 A₄ 변태가 있다.
 ② Ar은 냉각변태, Ac는 가열변태를 의미한다.
 ③ A₂ 변태점을 시멘카이트의 자기변태점이라 한다.
 ④ 자기변태는 자기적 성질이 변화하는 변태이다.
- 정적 하중으로 파괴를 일으키는 응력보다 훨씬 낮은 응력으로도 반복하여 하중을 가하게 되면 파괴되는 현상은?
 ① 마모(wear) ② 피로(fatigue)
 ③ 크리프(creep) ④ 취성파괴(brittle fracture)
- 실루민을 Na 혹은 NaF로 개량처리하는 주된 목적은?
 ① 공정점 부근 조성의 Si 결정을 미세화하기 위하여
 ② 공석점 부근 조성의 Si 결정을 미세화하기 위하여
 ③ 공정점 부근 조성의 Fe 결정을 미세화하기 위하여
 ④ 공석점 부근 조성의 Fe 결정을 미세화하기 위하여
- 활동 가공재를 상온에서 방치할 경우 시간의 경과에 따라 가공에 의한 불균일 변형(strain)이 균등화되어 경도 등 여러 성질이 악화하는 현상은?
 ① 패턴팅 ② 용체화
 ③ 가공경화 ④ 경연변화
- 분말야금의 특징을 옳게 설명한 것은?
 ① 절삭공정을 생략할 수 있다.
 ② 다공질 재료를 제조할 수 없다.
 ③ 재료를 용해하여야만 제조가 가능하다.
 ④ Fe계 제품의 금속표면층을 침탄으로 경화시킬 수 없다.
- 용접 후 용접변형에 대한 교정방법이 아닌 것은?
 ① 전진법
 ② 롤러에 의한 법
 ③ 가열 후 해머질하는 법
 ④ 얇은 판에 대한 점 수축법
- 다음 그림과 같은 용접이음의 명칭으로 옳은 것은?



- ① 겹치기 이음 ② 변두리 이음
 ③ 맞대기 이음 ④ 측면 필릿 이음

- 피복 아크 용접 작업에서 아크 발생을 4분, 아크 정지를 6분 하였다면 용접기 사용률은?
 ① 20% ② 30%
 ③ 40% ④ 60%
- 일반적인 용접의 특징으로 틀린 것은?

- 작은 탐촉자는?
 ① 2.25MHz, 3/8인치 직경의 탐촉자
 ② 5.0MHz, 1인치 직경의 탐촉자
 ③ 2.25MHz, 1인치 직경의 탐촉자
 ④ 5.0MHz, 3/8인치 직경의 탐촉자
35. 초음파탐상기에서 1초 동안에 나오는 송신 펄스의 수는?
 ① 펄스 결함률 ② 펄스 수신율
 ③ 펄스 반복률 ④ 펄스 시간율
36. 초음파탐상검사에 사용되는 시험편에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① STB-A1 표준시험편과 IIW 시험편은 기본적으로 동일한 규격을 갖는다.
 ② STB-A1과 A2 시험편을 조합하여 만든 STB-A3 시험편은 이동이 편리하다.
 ③ STB-G 시험편은 경사각탐상의 감도조정 및 탐촉자의 성능시험에 사용된다.
 ④ RB-4 대비시험편은 사각 및 수직탐상의 거리 진폭 특성 곡선 작성에 사용된다.
37. 초음파탐상검사에서 주파수 선택에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 감쇠가 클 경우에는 낮은 주파수가 좋다.
 ② 낮은 주파수 쪽이 분해능이 좋고 작은 결함의 검출에 적합하다.
 ③ 주파수가 높은 쪽이 결함의 크기를 정하는데 정밀도가 높다.
 ④ 주파수가 높은 쪽이 지향성이 좋다.
38. 초음파 CT검사 방법에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 촬영상으로부터 얻어진 흡수계수의 분포를 역연산하여 영상화한 것이다.
 ② 음속에 의한 CT상은 음속의 역수의 분포를 그 전파시간의 촬영상으로 구한다.
 ③ 초음파에 의해 CT상을 구상하기 위해서는 가시화하려는 단면 주위에 다수 점간의 측정이 필요하다.
 ④ 촬영 데이터로는 음속(전파시간) 및 감쇠(진폭)가 이용된다.
39. 초음파탐상검사에서 근거리 음장을 최소화하기 위한 방법으로 옳은 것은?
 ① 파장의 크기를 줄인다.
 ② 탐촉자의 직경을 증가시킨다.
 ③ 속도를 줄인다.
 ④ 탐상 주파수를 낮춘다.
40. 에코높이에 영향을 미치는 인자가 아닌 것은?
 ① 결함의 크기 ② 결함의 형상
 ③ 결함의 발생시기 ④ 결함의 기울기

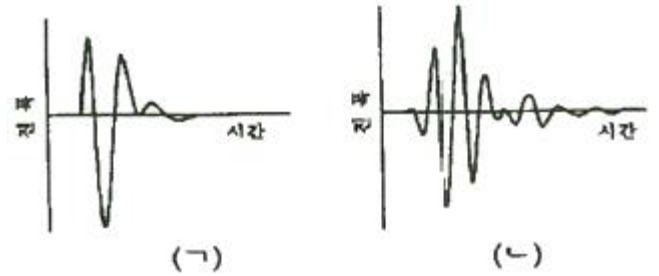
3과목 : 초음파탐상검사 시험

41. 두께 25mm 인 용접부위를 굴절각 45°의 탐촉자로 2스킵까지 경사각탐상 할 때 2스킵거리 (Y_{2.0s})는 몇 mm인가?
 ① 100 ② 125

- ③ 150 ④ 200
42. 주강품과 단강품을 초음파탐상검사하였을 때 감쇠 현상을 설명한 것으로 옳은 것은?
 ① 일반적으로 주강품이 단강품보다 감쇠가 크다.
 ② 일반적으로 단강품이 주강품보다 감쇠가 크다.
 ③ 주강품, 단강품 모두 감쇠가 일어나지 않는다.
 ④ 일반적으로 주강품, 단강품의 감쇠 정도는 같다.

43. 경사각탐상의 성능특성측정에 사용하는 대비시험편으로 틀린 것은?
 ① RB-4 ② RB-5
 ③ RB-6 ④ RB-7

44. 다음 그림은 탐촉자의 펄스파형이다. 이와 관련된 설명으로 옳은 것은?



- ① (ㄱ)은 펄스 폭이 짧기 때문에 협대역형 탐촉자라 불리며 근거리 결함의 분리를 목적으로 사용된다.
 ② (ㄱ)은 펄스 폭이 짧기 때문에 광대역형 탐촉자라 불리며 고분해능 탐촉자로 사용된다.
 ③ (ㄴ)은 펄스 폭이 길기 때문에 협대역형 탐촉자라 불리며 박판 탐상의 목적으로 사용된다.
 ④ (ㄴ)은 펄스 폭이 길기 때문에 광대역형 탐촉자라 불리며 고감도 탐촉자로 사용된다.

45. STB-G형 시험편에서 V15-4가 의미하는 것은?
 ① 표면에서 저면까지의 거리가 150mm이고 결함의 깊이가 4mm이다.
 ② 표면에서 결함까지의 거리가 150mm이고 결함의 깊이가 4mm이다.
 ③ 표면에서 저면까지의 거리가 15mm이고 결함의 깊이가 4mm이다.
 ④ 표면에서 결함까지의 거리가 15mm이고 결함의 깊이가 4mm이다.

46. 탐상장치의 성능 중에서 이 성능이 나쁘면 정확한 에코높이가 얻어지지 않고 결함을 빠뜨리기도 하고 결함을 과소 또는 과대평가하게 되는 것은?
 ① 증폭직선성 ② 시간축직선성
 ③ 근거리분해능 ④ 방위분해능

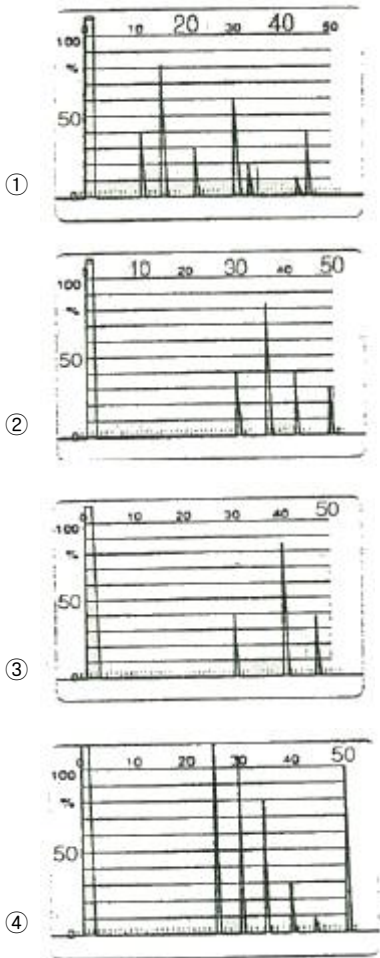
47. 초음파탐상장치의 기능 중 스크린에 나타난 지시의 간격을 변동시키지 않고 지시를 이동시킬 수 있는 장치의 노브는?
 ① Sweep delay 노브 ② Sweep length 노브
 ③ Gain 노브 ④ Attenuator 노브

48. 2Q20N의 탐촉자를 사용하여 측정범위를 40mm로 조정하고 두께 100mm의 대비시험편의 B₁ 에코높이 HB₁을 80%로 조정하였다면 B₂ 및 B₃ 에코높이 HB₂, HB₃는 각각 50% 및

30%였다. 이 감도에서 두께 140mm의 시험체의 건전부의 저면에코를 측정하였더니 B₁에코 및 B₂에코의 높이가 각각 50% (H₁), 20% (H₂)였다. 시험체와 대비시험편의 감쇠계수 차는 몇 dB 인가? (단, B₁, B₂에 해당하는 대비시험편의 거리진폭곡선의 높이는 각각 65%, 34%이다.)

- ① 0.005dB ② 0.008dB
- ③ 0.010dB ④ 0.016dB

49. 5C20N을 이용하여 측정범위를 종파 250mm로 조정하고 STB-G V15-5.6을 탐상하였다. 다음의 탐상도형 중 올바른 것은?



50. 초음파탐상시험 방법에 속하지 않는 것은?
 ① 흡수법 ② 공진법
 ③ 투과법 ④ 펄스 반사법
51. 수직탐상을 이용하여 알루미늄 시험체 결함의 크기를 6dB drop법으로 추정하였다. 계산의 편의를 위해 철강재 검사 때와 동일한 탐촉자의 지향각을 그대로 사용했을 때 결함크기의 평가 결과는?
 ① 실제보다 크게 평가된다.
 ② 실제보다 작게 평가된다.
 ③ 실제와 동일하게 평가된다.
 ④ 시험주파수에 따라 달라질 수 있다.
52. 용접부를 초음파탐상검사할 때 용접선상 주사 및 경사평행 주사는 표면 근방의 어떤 결함을 탐지할 목적으로 주로 실시하는가?
 ① 융합불량 탐지

- ② 용접부의 횡균열 탐지
 - ③ 용접부의 종균열 탐지
 - ④ 용접부의 내부용입부족 탐지
53. 탐촉자의 감도가 커지는 경우는?
 ① Q값이 작을 때
 ② 대역 폭(band width)이 작을 때
 ③ 펄스 폭(pulse width)이 작을 때
 ④ 분해능이 클 때
54. 음향이방성 측정에 사용하는 탐촉자는?
 ① 직속수직 탐촉자 ② 2진동자 탐촉자
 ③ 가변각 탐촉자 ④ 횡파수직 탐촉자
55. 초음파탐상장치에서 스크린상에 결함에코 높이가 20%에 위치하고 저면에코높이가 50%에 나타났다. 암상에코가 많아 리액션(rejection)을 조정하였더니 저면에코높이가 25%로 조정되었다. 결함에코높이는 어떻게 되는가?
 ① 나타나지 않는다. ② 10%에 나타난다.
 ③ 20%에 나타난다. ④ 25%에 나타난다.
56. 수직탐상에서 탐촉자의 진동자 치수보다 불연속의 길이가 큰 경우 불연속의 길이측정에 널리 사용되는 방법은?
 ① Top echo법 ② TOFD법
 ③ Tandom법 ④ 6dB drop법
57. 직경이 30mm, 높이가 2mm인 디스크의 무게를 측정하니 0.3kg이었다. 또한 오실로스코프를 이용하여 인접한 두 개의 저면 반사파의 시간 간격이 30μsec임을 측정하였다. 이 재료의 음향 임피던스는? (단, SI 단위로 구하시오.)
 ① 2.78×10^7 ② 6.6×10^2
 ③ 3.4×10^6 ④ 2.5×10^4
58. 초음파탐상시험에서 스크린상에 나타난 지시가 5% 위치에 있었다. 이 지시를 80% 위치에 오도록 하려면 감쇠기를 몇 dB 움직여야 하는가?
 ① 14 dB ② 24 dB
 ③ 38 dB ④ 52 dB
59. 수직탐상법에서 STB V15-2로 감도를 조정하였다. 이 때 인공결함 신호를 스크린 높이의 10%로 한다. 실제 검사에서 결함으로부처 신호가 80%였다면 기준치보다 몇 dB 차가 나는가?
 ① +37 dB ② +18 dB
 ③ -28 dB ④ -15 dB
60. 수소성 결함과 같이 자연 발생 가능성이 있는 강판의 초음파 검사 시기는?
 ① 압연종료 후 ② 열처리 전
 ③ 열처리 중 ④ 그라인더 손질 정도 단계

4과목 : 초음파탐상검사 규격

61. 강 용접부의 초음파탐상시험방법(KS B 0896)에서 거리 진폭 특성 곡선의 에코높이와 빔 노정과의 관계를 직선으로 가정하여 그 경사를 나타낸 것은?
 ① DAC의 기점 ② DAC 범위

- ③ DAC 경사값 ④ DAC의 조정점
62. 알루미늄 맞대기 용접부의 초음파 경사각 탐상시험방법(KS B 0896)에서 모재 두께가 60mm일 때 홀 길이가 19mm이면 홀의 분류는? (단, A종으로 구분된다.)
- ① 1류 ② 2류
③ 3류 ④ 4류
63. 알루미늄 맞대기 용접부의 초음파경사각탐상 시험방법(KS B 0896)에 경사각 탐촉자의 시험주파수 범위로 옳은 것은?
- ① 0.5MHz 이상 2MHz 이하
② 1MHz 이상 4.5MHz 이하
③ 2MHz 이상 5MHz 이하
④ 4.5MHz 이상 5.5MHz 이하
64. 강 용접부의 초음파탐상시험방법(KS B 0896)에서 길이이음 곡률 용접부를 경사각 탐상할 때 탐촉자 접촉면의 곡률반지름은 시험재의 곡률 반지름의 몇 배 이상 몇 배 이하여야 하는가?
- ① 1.1배 이상 3.1배 이하 ② 1.1배 이상 2.0배 이하
③ 1.1배 이상 1.5배 이하 ④ 1.0배 이상 1.1배 이하
65. 강 용접부의 초음파탐상시험방법(KS B 0896)에서 RB-A6, RB-A8 대비시험편 제작할 때 대비 시험편의 곡률 반지름은 시험체 곡률 반지름의 몇 배인가?
- ① 0.5배 이상 0.9배 이하
② 0.5배 이상 1.5배 이하
③ 0.9배 이상 1.5배 이하
④ 2/3배 이상 1.5배 이하
66. 강 용접부의 초음파탐상시험방법(KS B 0896)에서 규정하는 경사각 탐촉자의 공칭 굴절각이 아닌 것은?
- ① 30° ② 45°
③ 60° ④ 70°
67. 압력용기용 강판의 초음파탐상검사방법(KS D 0233)에 따른 내부결함 보수 시 제거부분의 깊이는 공칭 판 두께의 몇 % 이내로 하는가?
- ① 10% ② 15%
③ 20% ④ 25%
68. 보일러 및 압력용기에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V Art.4)에서 용접부에 대한 초음파탐상시험할 때 주사감도는 기준감도보다 최소 몇 dB 높게 해야 하는가?
- ① 6dB ② 12dB
③ 14dB ④ 18dB
69. 강 용접부의 초음파탐상시험방법(KS B 0896)에서 탐상기의 성능 점검에 대한 설명 중 틀린 것은?
- ① 시간축 직선성은 장치 구입 시 및 12개월 이내마다 점검한다.
② 증폭 직선성은 장치 구입시 및 12개월 이내마다 점검한다.
③ 감도 여유값은 장치 구입 시 및 12개월 이내마다 점검한다.
④ 전원 전압의 변동 안정도는 장치 구입 시 및 12개월 이내마다 점검한다.

70. 초음파펄스반사법에 의한 두께 측정 방법 (KSB 0536)을 따른 펄스반사식 초음파두께 계기의 성능측정 방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 측정 하한의 측정에 사용하는 시험편은 반드시 RB-T를 사용하여야 한다.
② 넓적 바닥 구멍의 거리측정에는 표준시험편 STB-G V2, V3, V5, V8 및 STB-A2를 사용하여도 된다.
③ 음속 조정은 측정기에 부착된 시험편이 없는 경우, 대비 시험편 RB-D의 1개 또는 2개의 두께를 사용하여야 한다.
④ 오차 측정에 사용하는 시험편은 측정 범위가 50mm를 초과하는 두께를 측정할 수 있는 장치의 경우, 범위 내의 적절한 3단계의 두께를 선택한다.
71. 강 용접부의 초음파탐상시험방법(KS B 0896)에서 곡률의 반지름이 얼마 이상일 때 평판으로 간주하는가?
- ① 250mm ② 300mm
③ 500mm ④ 1000mm
72. 보일러 및 압력용기에 대한 표준초음파탐상검사(ASME Sec.V Art.23 SA-388)의 내용으로 옳지 않은 것은?
- ① 초음파탐상장치의 스크린높이 직선성은 $\pm 5\%$ 이내이어야 한다.
② 일반적으로 사용되는 탐촉자 공칭 주파수는 1MHz ~ 5MHz 이다.
③ 초음파 탐상장치는 시험감도는 2dB 이하의 단계로 조절되어야 한다.
④ 니켈 합금에 사용되는 접촉매질은 300ppm 이상의 황을 포함해야 한다.
73. 보일러 및 압력용기에 대한 표준초음파탐상검사(ASME Sec.V Art.23 SA-388)에 따라 저면반사기법으로 수직 탐상할 때 저면반사기법으로 수직 탐상할 때 저면반사사코높이의 감소를 일으키는 원인이 아닌 것은?
- ① 불연속의 존재 ② 두께의 감소
③ 접촉 불량 ④ 전면과 후면이 평행하지 않은
74. 보일러 및 압력용기에 대한 표준초음파탐상검사(ASME Sec.V Art.4)에서 배관 용접부의 기본 교정시험편의 노치 깊이로 옳은 것은?
- ① 최소 1.6%T에서 최대 2.2%T(T: 공칭 단벽 두께)
② 최소 3T에서 최대 6%T(T: 공칭 단벽 두께)
③ 최소 8%T에서 최대 11%T(T: 공칭 단벽 두께)
④ 최소 12%T에서 최대 15%T(T: 공칭 단벽 두께)
75. 강 용접부의 초음파탐상시험방법(KS B 0896)에서 탐촉자에 필요한 기능에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 경사각 탐촉자의 양쪽에는 1mm 간격으로 가이드 눈금으로 표시 한다.
② 수직 탐촉자는 진동자는 원형으로 하고 공칭주파수에 따라 치수가 정해진다.
③ 탠덤 탐상에 사용하는 탐촉자의 진동자 공칭치수는 경사각으로 표시 한다.
④ 시험 주파수는 공칭 주파수의 90~110%의 범위 내로 한다.
76. 강 용접부의 초음파탐상시험방법(KS B 0896)에서 탐상감도 조정을 할 때 RB-4를 이용할 경우 표준 구멍의 에코높이

선으로 옳은 것은?

- ① L선
- ② M선
- ③ H선
- ④ 탐상 감도 조정 시 RB-4는 사용하지 않는다.

77. 보일러 및 압력용기에 대한 초음파탐상검사(ASME Sec.V Art.4)에서 비 배관의 수직 빔 교정에서 거리 진폭 교정장치로 교정하였을 경우 기본 교정시험편으로부터 응답 신호범위로 옳은 것은?

- ① 전스크린 높이의 20%~60%
- ② 전스크린 높이의 20%~80%
- ③ 전스크린 높이의 40%~60%
- ④ 전스크린 높이의 40%~80%

78. 보일러 및 압력용기에 대한 표준초음파탐상검사(ASME Sec.V Art.5)에서 탐상 지시평가할 때 DAC의 몇 % 초과하는 지시를 적용 코드에 따라 판정 하는가?

- ① 10%
- ② 20%
- ③ 50%
- ④ 100%

79. 보일러 및 압력용기에 대한 표준초음파탐상검사(ASME Sec.V Art.23 SB-548)에서 주사 속도는 얼마를 초과하지 않도록 규정하고 있는가?

- ① 5인치/초
- ② 6인치/초
- ③ 10인치/초
- ④ 12인치/초

80. 강 용접부의 초음파탐상시험방법(KS B 0896)에서 수직탐상의 에코높이 구분선 작성 시 RB-4 두께가 120mm일 경우 최대 에코의 피크위치가 나타나는 표준 원과 탐촉자의 거리가 아닌 것은?

- ① 31 mm
- ② 94 mm
- ③ 125 mm
- ④ 156 mm

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
①	①	②	①	④	④	④	③	②	④
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
③	②	①	④	①	①	②	③	③	④
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
④	③	②	②	①	①	②	③	②	③
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
②	①	①	②	③	③	②	①	④	③
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
①	①	②	②	②	①	①	②	②	①
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
①	②	②	④	①	④	①	②	②	①
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
③	④	④	③	③	①	④	①	④	①
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
④	④	②	③	③	③	④	②	④	③