

# The characteristics of HPHT grown synthetic diamonds

James E. Shigley, Christopher M. Breeding, and  
Andy His-Tien Shen from Gems & Gemology 2004  
winter

정리 중앙보석감정원

# Introduction

- 3 major synthetic diamond distributors
  - Chatham
  - Gemesis Corp.
  - Lucent Diamonds
- Their combined production is 1,000 carats per month
- Using HPHT condition with transition metal (Fe, Ni, Co) as a flux solvent at 1350°–1600°C
- color as grown (Y, B, Brown, G, Colorless) and post-growth color treatment (Y, B, Brown, P, R, P, G)
- 예전과 달리 다이아몬드 감정에 있어 천연과 합성의 감별이 선행된 후 각각의 컬러의 기원이 무엇인지를 밝힌 후 감정을 하여야 한다
- 최근에 CVD 공정에 의한 합성이 나오긴 하지만 아직까지 쥬얼리 용도로서 상업적으로 사용하기엔 유효하지 않기 때문에 차트에 포함시키지 않음

# HPHT-grown synthetic diamond from Chatham

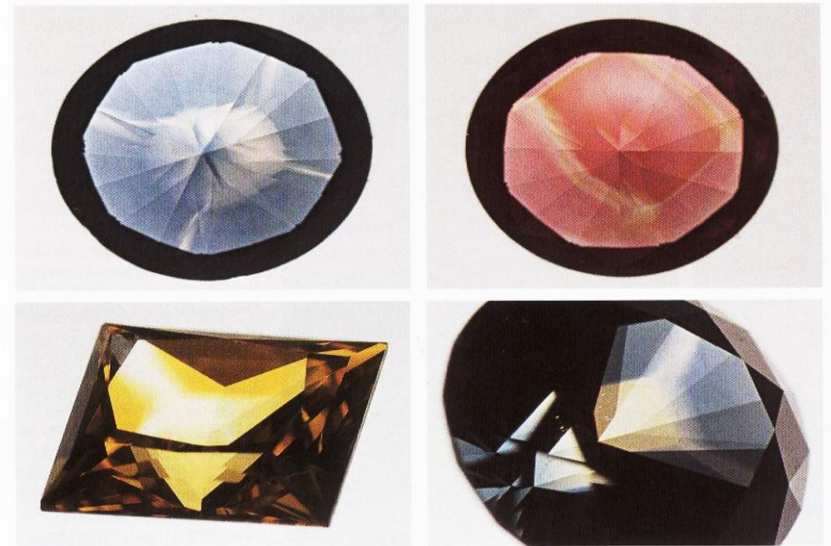


# Introduction

- Almost all are colored crystals up to about 2 carat
- 무색의 다이아몬드를 얻기 위해 Type IIa를 생산하는 것이 가능하지만 저조한 성장률과 질소가 있을때보다 더 많은 금속 내포물을 가질 가능성이 크기때문에 현실적으로 어렵다
- GIA의 기록에 의하면 합성 다이아몬드 기술이 개발된 지 오래 되었지만 지난 수십년 동안 합성 무색의 패싯된 다이아몬드가 보석시장에 나타난 경우는 극히 드물었다

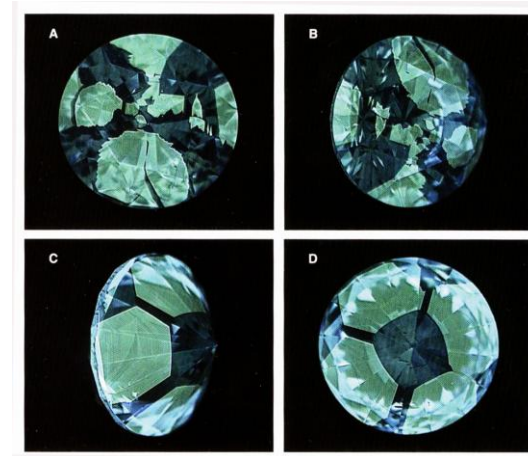
# Crystal shape and growth structure

- usually have cuboctahedral form (Nat-octahedral form)
- 독특한 컬러조닝(각 섹터마다 불순물의 양이 다름에 기인함)
- 컬러조닝의 경계가 날카롭고 planar하며 angular 패턴이다
- 각 존이 같은 컬러일 경우에는 밝고 어둠에 의해, 다른 컬러일 경우 각각의 컬러존의 경계를 가진다



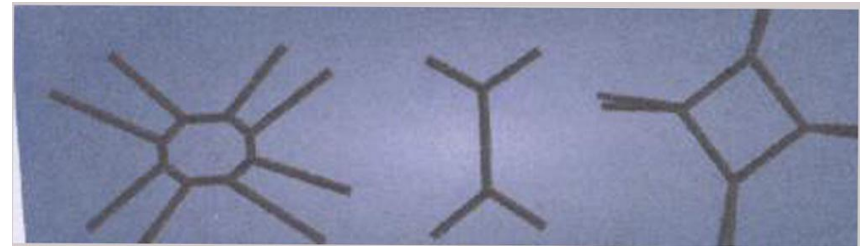
# Crystal shape and growth structure

- 이러한 독특한 조닝은 UV 형광이나 DTC Diamond view에서 명확하게 나타난다

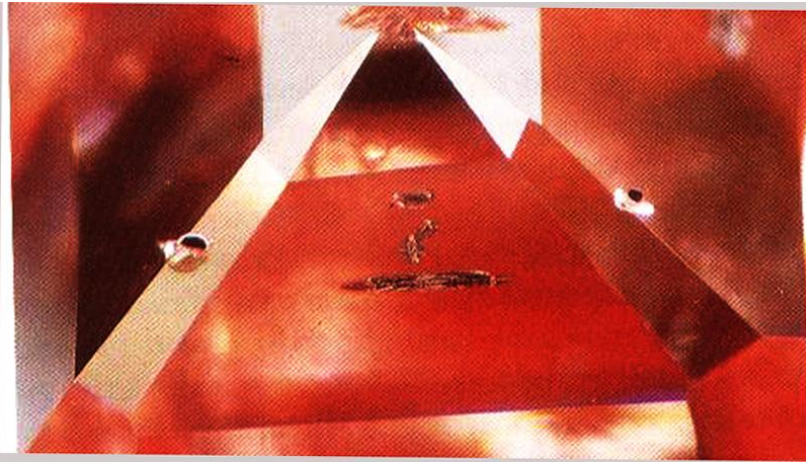


Diamondview images of a 0.43 ct blue synthetic diamond

- 오른쪽 그림과 같은 패턴의 부분적인 컬러조닝, 그레이닝, 자외선 형광 패턴의 관찰은 합성 다이아몬드 판별의 증거이다



# Inclusions, Graining, and Strain Patterns

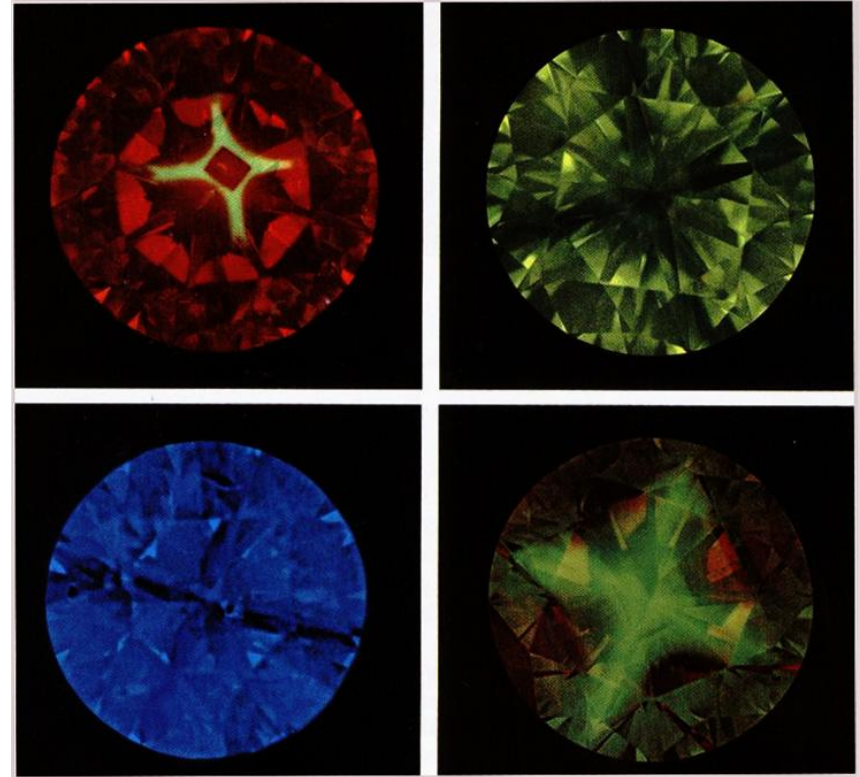


- metallic inclusions are a common feature in many synthetic diamond
- may be elongated, rounded, or irregular shape
- will appear opaque transmitted light and dark gray-to-black in reflected light( because the flux incl. contain iron)



# Luminescence

- most synthetic display stronger fluorescence to UVSW than UVLW
- often unevenly distributed (range from green to blue to yellow to orange to red)
- uneven fluorescence is seen as a square or cross-shaped geometric pattern
- syn. contain boron-greenish or yellowish phosphorescence
- fluorescence patterns in synthetic can be observed using CL Diamondview (use UV with wavelengths shorter than 230nm)



Fluorescence reaction (UVLW—top left, treated) (UVSW—three—as grown)



# Conclusion

- There is a direct spatial relationship between color, graining and UV fluorescence patterns related to growth sectors with their differing impurity contents
- To identify the origin of diamond, visual feature (such as metallic incl. and color zoning), UV fluorescence pattern and visible-range absorption are very important factors

small stones will become more serious problem in future