

## Fabricació additiva per a la obtenció de producte final



El Rapid Manufacturing

## Des del concepte al producte final

- RM és l'aplicació amb major potencial econòmic de les aplicacions esmentades de la fabricació additiva, al permetre el pas directe del concepte, expressat en un model CAD, al producte final.



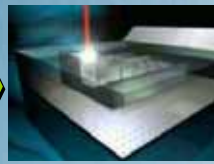
## ¿Què és el Rapid Manufacturing?

*Rapid Manufacturing és la fabricació de parts, components i productes finals de manera directa, mitjançant processos de fabricació additiva.*

*"The use of a CAD-based automated additive manufacturing process to construct parts that are used directly as finished products or components." Neil Hopkinson*



Metal Powder



Selective melting



Final part



Plastic powder



Selective sintering



Final part

## Calen canvis al sistema productiu?

- Pressions del mercat
  - Reducció del temps d'introducció d'un producte al mercat.
  - Reducció del cost.
  - Increment de la complexitat
  - Reducció dels volums de producció.
  - Reducció del cicle de vida
- Pressions econòmiques
  - Increment dels costos dels materials (disponibilitat baixa)
  - Increment dels costos laborals.
  - Increment dels costos energètics
  - Incertesa econòmica

## Com s'afronta aquest canvi des del RM?

- **Permet la fabricació econòmica de series curtes de parts i conjunts de geometries complexes**
  - Redueix la necessitat d'eines (motlles / utillatges).
  - Redueix la inversió de capital i d'inventari.
  - Simplifica les cadenes de subministrament i redueix els terminis de lliurament.
- **Augmenta l'eficiència del procés i de la cadena de subministrament.**
  - Menys matèries primeres, energia i CO2.
  - Menys residus i reciclatge.
- **Ofereix noves llibertats de disseny**
  - Fabricació econòmica de components optimitzats i dissenyats topològicament.
  - Permet la personalització del producte.
- **Nous models empresarials i noves cadenes de subministrament.**
  - Permet la fabricació distribuïda

## Qui fa servir el RM avui?

- **Automoció:**
  - Passatgers, comercial i esport del motor.
- **Comunicacions**
  - Sonars, "housing".
- **Aeronàutica:**
  - Civil i aeroespacial
- **Medicina:**
  - Dispositius mèdics, Biomodels, Implants artificials personalitzats i Utillatges, instrumental i eines d'ajuda en les intervencions.
- **Consum:**
  - Moda, joieria, il·luminació, mobiliari, complements, ornamentació,
- **Producció:**
  - peces de màquines, útils d'assemblatge,...

## Com s'afronta aquest canvi des del RM?

- **Permet la fabricació econòmica de series curtes de parts i conjunts de geometries complexes**
  - Redueix la necessitat d'eines (motlles / utilatges).
  - Redueix la inversió de capital i d'inventari.
  - Simplifica les cadenes de subministrament i redueix els terminis de lliurament.
- **Augmenta l'eficiència del procés i de la cadena de subministrament.**
  - Menys matèries primeres, energia i CO2
  - Menys residus i reciclatge.
- **Ofereix noves llibertats de disseny**
  - Fabricació econòmica de components optimitzats i dissenyats topològicament.
  - Permet la personalització del producte.
- **Nous models empresarials i noves cadenes de subministrament.**
  - Permet la fabricació distribuïda

## Com s'afronta aquest canvi des del RM?

- **Permet la fabricació econòmica de series curtes de parts i conjunts de geometries complexes**
  - Redueix la necessitat d'eines (motlles / utilatges).
  - Redueix la inversió de capital i d'inventari.
  - Simplifica les cadenes de subministrament i redueix els terminis de lliurament.
- **Augmenta l'eficiència del procés i de la cadena de subministrament.**
  - Menys matèries primeres, energia i CO2.
  - Menys residus i reciclatge.
- **Ofereix noves llibertats de disseny**
  - Fabricació econòmica de components optimitzats i dissenyats topològicament.
  - Permet la personalització del producte.
- **Nous models empresarials i noves cadenes de subministrament.**
  - Permet la fabricació distribuïda

## Minimització de material per millora del disseny



## Com s'afronta aquest canvi des del RM?

- **Permet la fabricació econòmica de series curtes de parts i conjunts de geometries complexes**
  - Redueix la necessitat d'eines (molltes / utilitzades)
  - Redueix la inversió de capital i d'inventari
  - Simplifica les cadenes de subministrament i redueix els terminis de lliurament.
- **Augmenta l'eficiència del procés i de la cadena de subministrament.**
  - Menys matèries primeres, energia i CO<sub>2</sub>
  - Menys residus i reciclatge.
- **Ofereix noves llibertats de disseny**
  - Fabricació econòmica de components optimitzats i dissenyats topològicament.
  - Permet la personalització del producte.
- **Nous models empresarials i noves cadenes de subministrament.**
  - Permet la fabricació distribuïda

## Components optimitzats i personalitzats

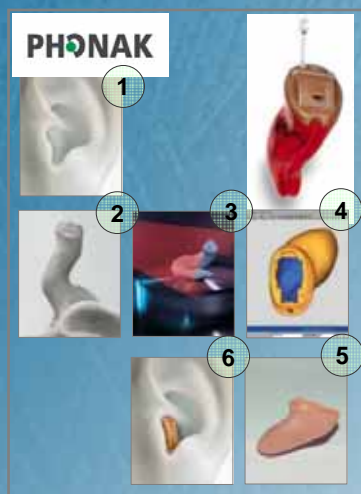
Manillar altament integrat en una peça, per bicicleta de curses.

Revestiments de cable integrat.

- Recolzaments ergonòmics pels braços de gran estabilitat i confort.
- Interfícies integrades de les palanques del canvi de velocitat.
- Disseny buit amb nervadura interna complexa per a una major estabilitat amb un pes extremadament lleuger: 212 g., 54% més lleugera que la sèrie de construcció d'alumini (Syntace C2).
- Fàcil individualització (ergonomia, velocímetre, palanques del canvi).



## Components optimitzats i personalitzats



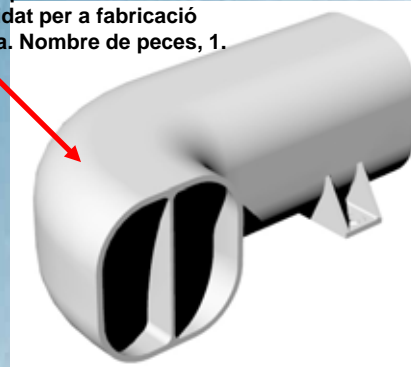
(1) Imatges cortesia de Phonak [www.phonak.com](http://www.phonak.com)

## Components optimitzats consolidats

(A) Conducte fabricat convencionalment amb termoconformat al buit. Nombre de peces, 16, més adhesivat.



(B) Component modificat i consolidat per a fabricació additiva. Nombre de peces, 1.



## Com s'afronta aquest canvi des del RM?

- **Permet la fabricació econòmica de series curtes de parts i conjunts de geometries complexes**
  - Redueix la necessitat d'eines (mollis / utilitzages)
  - Redueix la inversió de capital i d'inventari
  - Simplifica les cadenes de subministrament i redueix els terminis de lliurament.
- **Augmenta l'eficiència del procés i de la cadena de subministrament.**
  - Menys matèries primeres, energia i CO2
  - Menys residus i reciclatge.
- **Ofereix noves llibertats de disseny**
  - Fabricació econòmica de components optimitzats i dissenyats topològicament.
  - Permet la personalització del producte.
- **Nous models empresarials i noves cadenes de subministrament.**
  - Permet la fabricació distribuïda

## Nous models de negoci. Noves cadenes

- Alineadors dentals a mida.
- Alineador dental en SLA
- 25+ SLA 7000's
- Cubetes de fabricació de poca fondària
- Resina de formulació especial
- Milions de peces a l'any.
- Volum de negoci en tres anys de 206 milions de dòlars.

**invisalign**

5



1



2



3



4



Dental aligners – global digital supply chain

## Com afrontar la implementació de RM a l'empresa?

