

**Framleiðsla smárása:**

# **Pökkun og framleiðni**

**Kaflí 23**

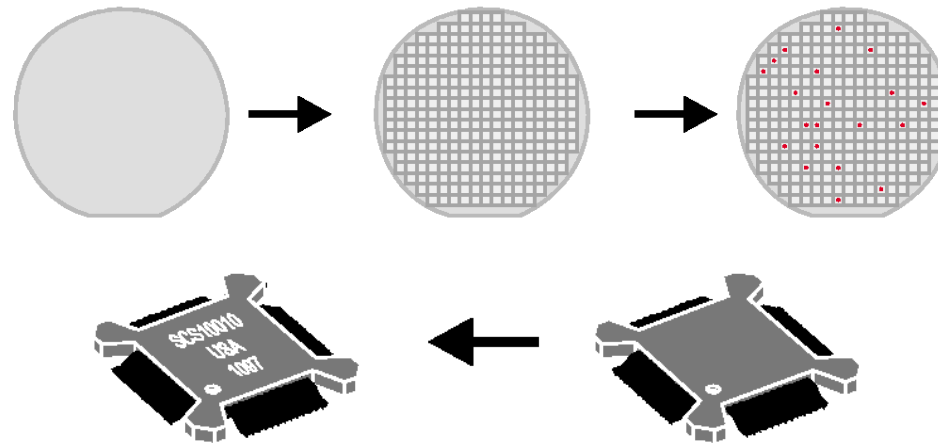
**Jón Tómas Guðmundsson**

**tumi@hi.is**

**15. vika haust 2018**

## Framleiðsluskref

- Framleiðslu smárása má skipta í fimm hluta

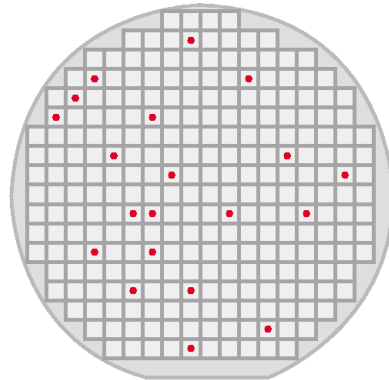


1. Kísilskífa er keypt
2. Smárásafögur eru framleiddar á skífuna
3. Flögurnar eru prófaðar og gallaðar flögur merktar
4. Smárás pakkað
5. Merking og lokaprófun

## Flokkun flaga

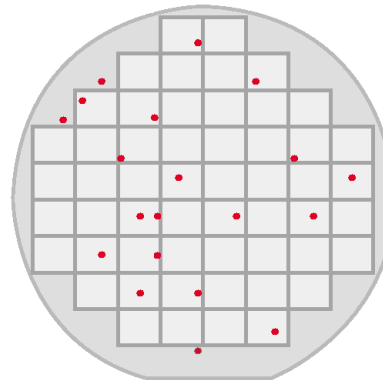
- Við lok framleiðsluferilsins er sérhver flaga á skífunni mæld og flokkuð
- Rafeiginleikar skífunnar eru prófaðir til að staðfesta að hún vinni eins og til var ætlast
- Ef svo er ekki er séð til þess að flögunni sé kippt út úr framleiðsluferlinu
- Það er þrennt sem fellst í þessari prófun:
  1. Virkar flagan rétt og ef svo er er hún send á næsta framleiðsluskref
  2. Flokkun flaga - t.d. með tilliti til hraða
  3. Mæling á framleiðni

## Flokkun flaga



20 Defects  
20 Bad Die  
264 Gross Die  
92% Yield

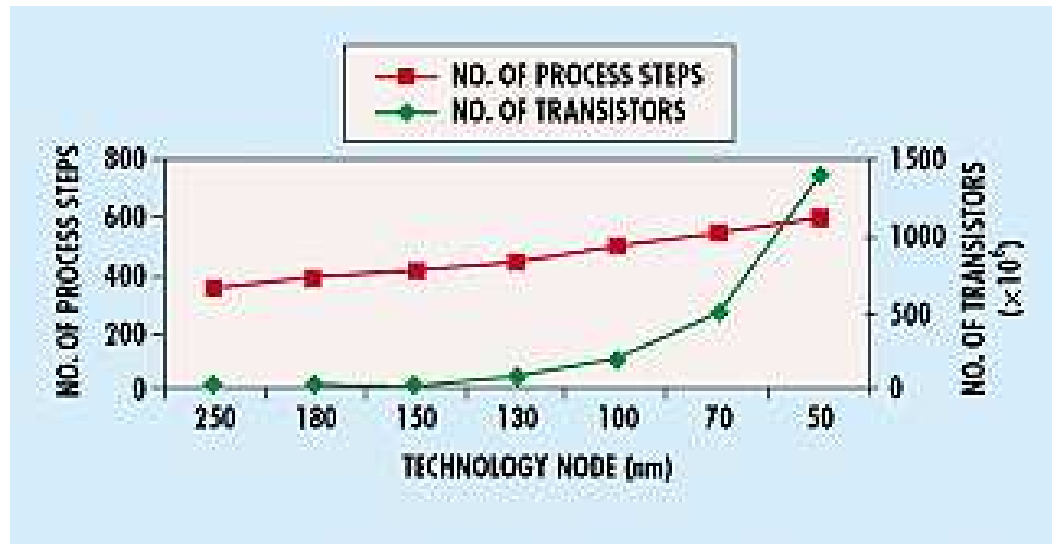
14024



20 Defects  
16 Bad Die  
54 Gross Die  
70% Yield

- Flokkunar framleiðni frá skífu er skilgreind sem hlutfall flaga sen stenst flokkunarpróf
- Í framleiðsluferlinu eru smárásirnar mjög næmar fyrir smáum ögnum sem lenda á yfirborðinu
- Smárás í skífu er nefnd flaga

## Framleiðsluskref

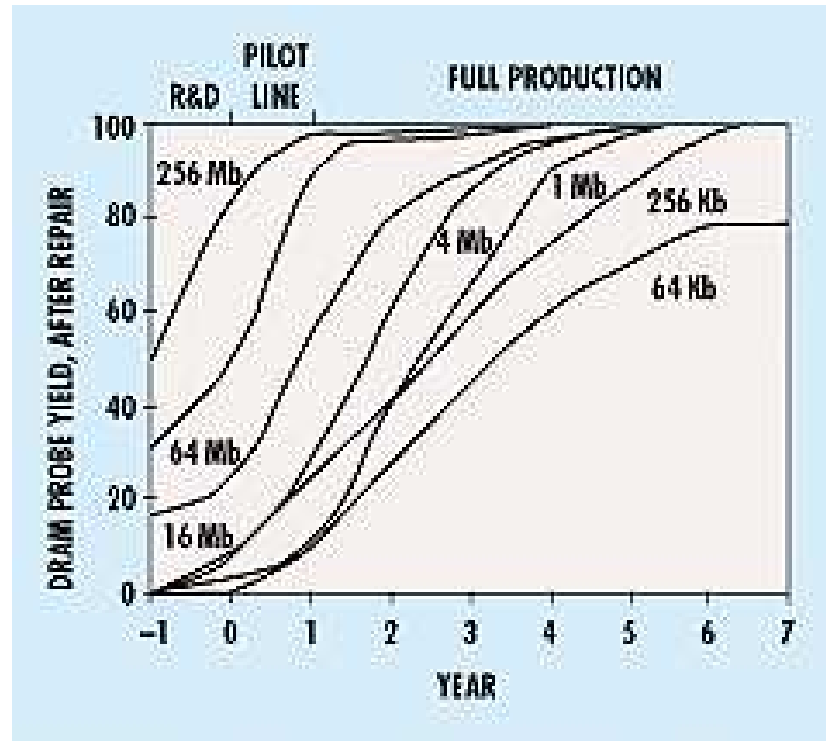


- Fjöldi framleiðsluskrefa eykst stöðugt og nú eru um 450 framleiðsluskref við framleiðslu á örflögu
- Fleiri framleiðsluskref þýðir í raun fleiri tækifæri til að menga eða skemma skífu við meðhöndlun eða fyrir mistök

## Framleiðni

- Framleiðslu og hönnunarþættir sem hafa áhrif á framleiðni
  - Stærri skífur
  - Aukin stærð flögu
  - Aukin fjöldi framleiðsluferla
  - Minnkandi tól
  - Þroski framleiðsluferils
  - Veilur í kristalli
- Þroskuð framleiðsluferli sýna háa framleiðni
- Stöðugt þarf að þróa nýjar rásir til að vera samkeppnisfær

# Framleiðni



- Venjulega er framleiðni um 60 % fyrsta ár framleiðslu og nær 80 – 90 % á nokkrum árum
- Fyrir DRAM er 98 % framleiðni eftir 1 – 2 ár algeng

## Framleiðnilíkön

- Líkön fyrir framleiðni hafa verið sett fram til að segja fyrir um framleiðni fyrir gefna hönnun
- Þessi líkön eru notuð til að meta kostnað við það að breyta hönnunarreglum til að minnka flatarmál flögu eða auka stærð skífu
- Slík líkön eru eingöngu notuð til að gefa mat á kostnað við framleiðslu nýrra flaga , bera saman framleiðsluferli sem þegar er í gangi við fyrirhugað ferli
- Þessi líkön taka tillit til veilna sem eyðileggja rásina (e. killer defect)



## Framleiðnilíkon

- **Poisson líkan** er einfaldasta líkanið og hið elsta

$$Y = \frac{1}{e^{AD}}$$

þar sem

$Y$  er framleiðni virkra flaga

$A$  yfirborðsflatarmál flögu

$D$  þéttleiki veilna

- Hér er gert ráð fyrir að veilupéttleiki sé einsleitur yfir skífuna og fasti frá skífu til skífu

## Framleiðnilíkön

- Þetta er ekki góð nálgun fyrir stórar skífur og flókið framleiðsluferli
- Raunin er sú að veilur koma fyrst og fremst fram á jöðrum skífunnar
- Poisson líkanið virkar aðeins á skífur sem hafa lítið þvermál

## Framleiðnilíkön

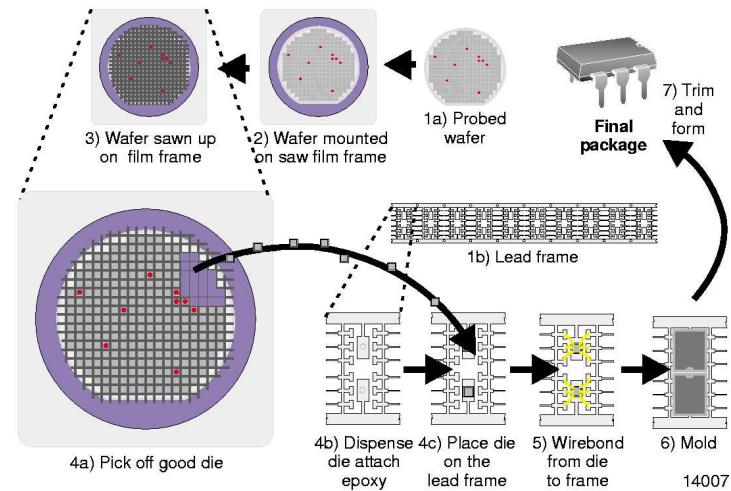
- **Líkan Murphy** er mikið notað spálíkan sem gerir ráð fyrir að veilupéttleiki sé breytilegur yfir skífuna og breytist frá skífu til skífu
- Gert er ráð fyrir að veilupéttleikinn sé normaldreifður með minnstan þéttleika í miðju skífunnar og hæstan á jöðrum hennar
- Þá er

$$Y = \left[ \frac{1 - e^{-AD}}{AD} \right]^2$$

- **Líkan Seeds** gerir líka ráð fyrir breytilegum þéttleika yfir skífuna og frá skífu til skífu

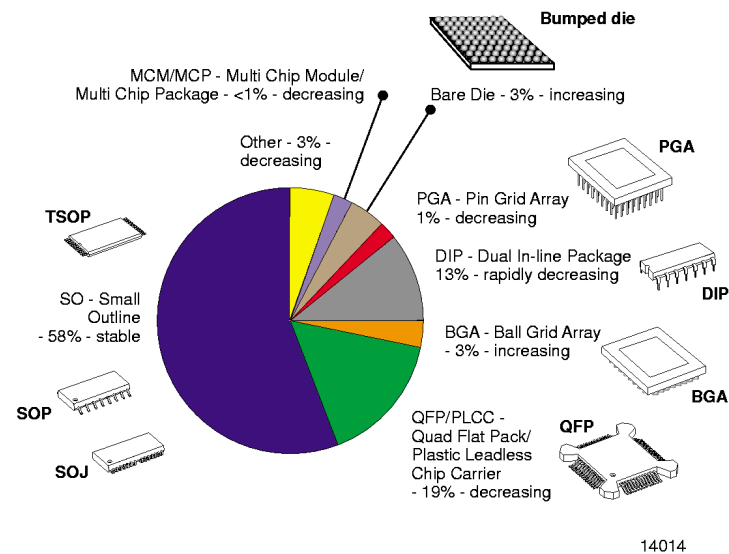
$$Y = \frac{1}{e^{\sqrt{AD}}}$$

# Framleiðsluskref



- Notkun skífa er leið til að framleiða mikinn fjölda flaga samtímis
- Að lokinni framleiðslu og prófun eru flögurnar skornar út úr skífunni og þeim pakkað
- Góð flaga er tekinn út úr skífunni og sett á tengiramma
- Rammin gefur rafræna tengingu við flöguna

# Framleiðsluskref

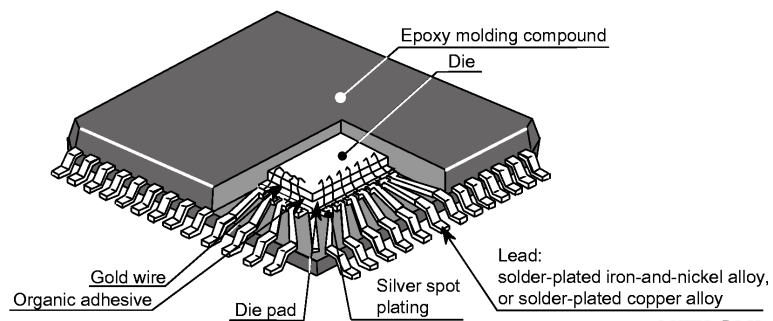


- Pakkinn hefur fjögur hlutverk:
  - Verndun flögu frá umhverfi og meðhöndlun
  - Tengingar fyrir merki inn og út af flögunni
  - Undirstaða fyrir flöguna
  - Kæliflötur

# Pökkun

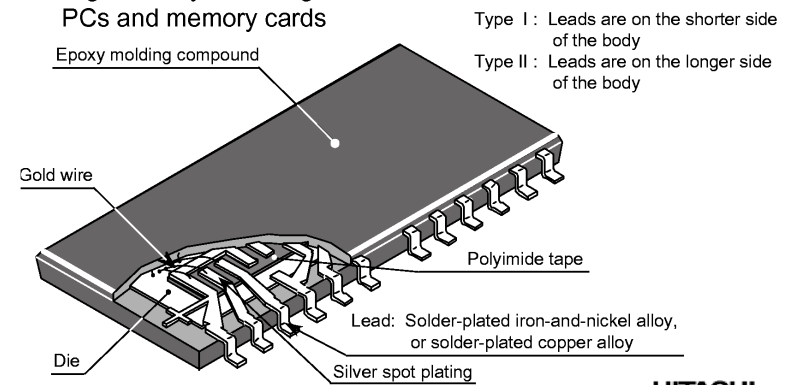
## Features (QFP: Quad Flat Package)

- Ideal for high-pin-count, advanced-function, high-I/O-count LSIs
- Small size and high-density mounting
- Easy visual inspection of soldered terminal area



## Features (TSOP: Thin Small Outline Package)

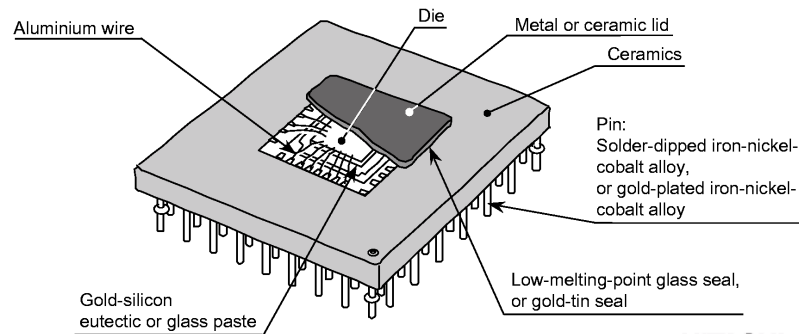
- Thin type: 1.20-mm mounting height (max.)
- High-density mounting: Ideal for notebook PCs and memory cards



# Pökkun

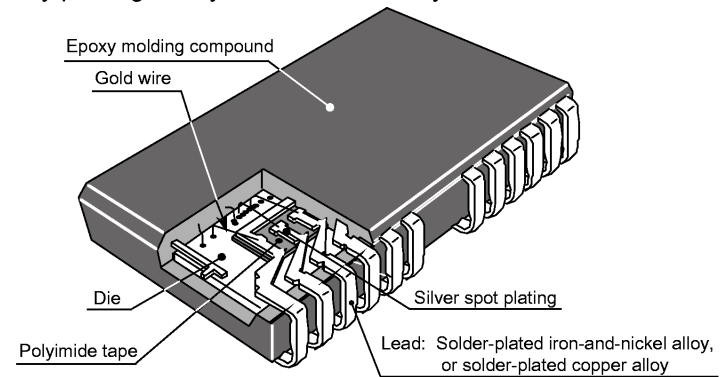
## Features (PGA: Pin Grid Array Package)

- High pin count
- High speed
- Low thermal resistance



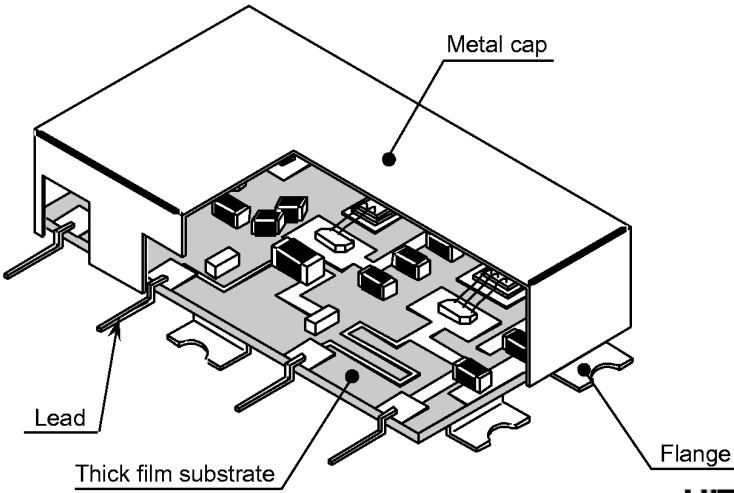
## Features (SOJ: Small Outline J-leaded Package)

- Superior board mountability because leads are protected by package body and thus not easily deformed.

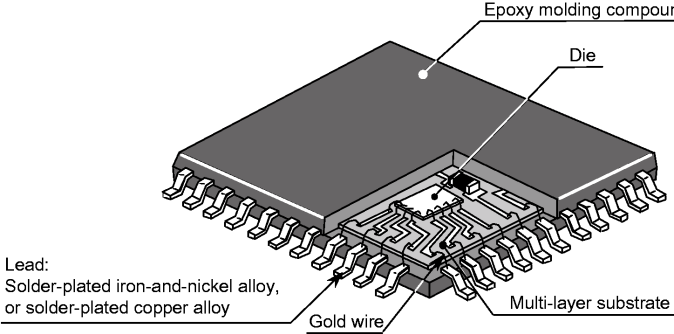


# Pökkun

## High Frequency Module (RF-HI)



- (TA CHIP: Technology Advanced CHIP)
- Features**
- Different-process ICs and LSIs can be combined in one package
  - Compactness and a high pin count enables high-density mounting
  - Automatic placement and reflowing on a printed wiring board

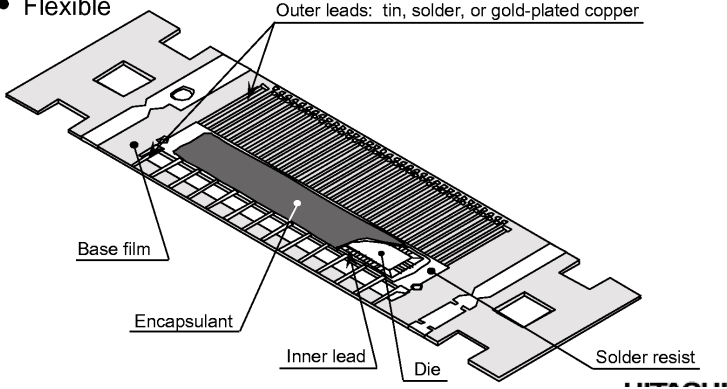




# Pökkun

## Features (TCP: Tape Carrier Package)

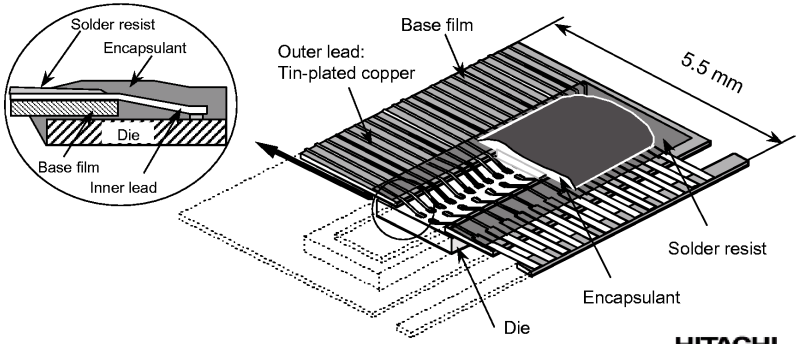
- Thin and light
- Fine pitch and small package size
- Flexible



## (TCP: Tape Carrier Package, TOC : Tape On Chip)

### Features

- TCP width can be reduced from 7.3 mm to 5.5 mm.
- Mount area of the LCD panel can be smaller .



# Heimildir

- [1] Charles Gross, Kenneth W. Tobin, David Jensen, and Dinesh Mehta, Mapping the roadmap: Assessing future technology requirements for rapid isolation and sourcing of faults, Micromagazine (online version) <http://www.micromagazine.com/archive/98/07/jensen.html>