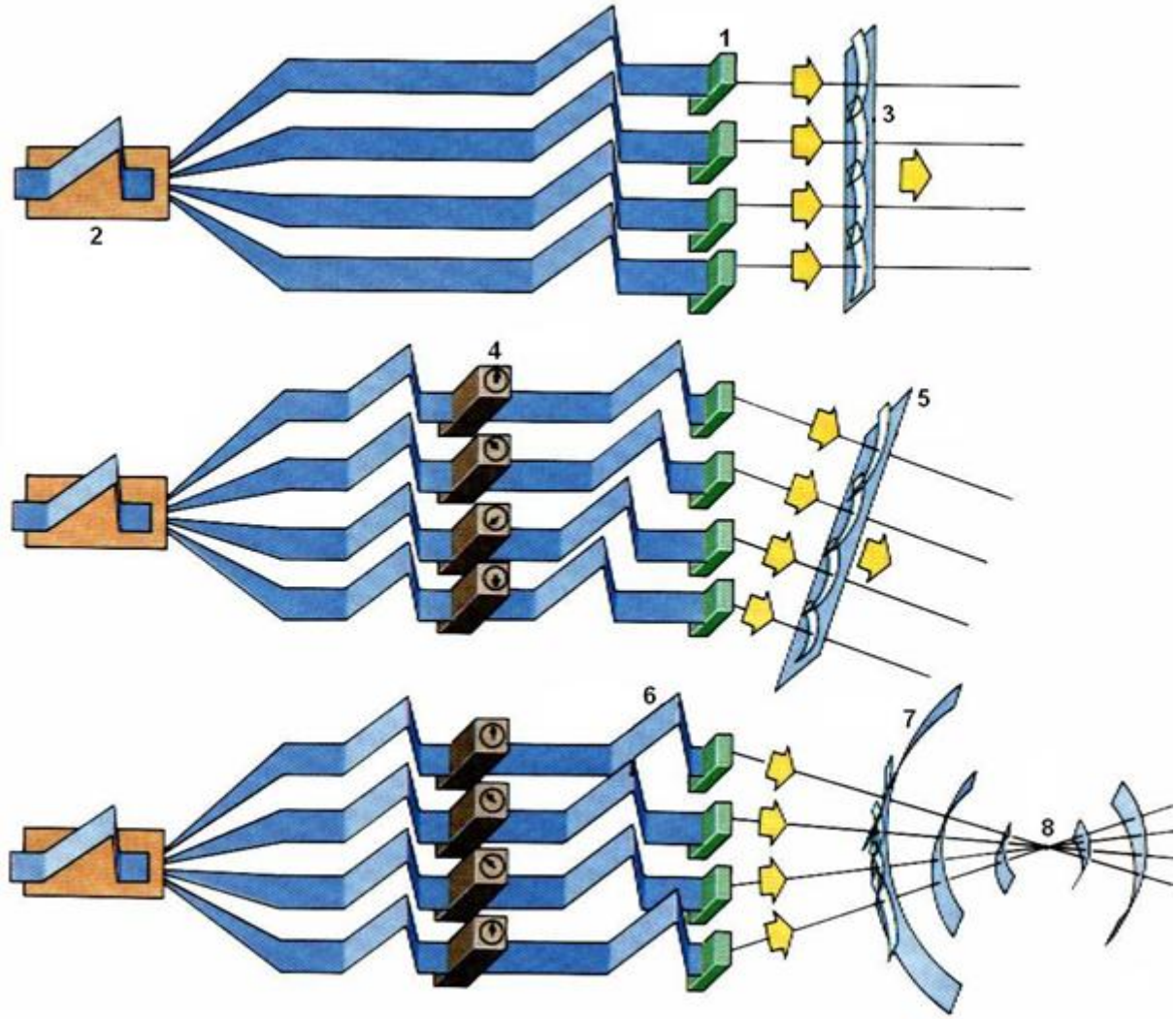
***Ultrazvuk v lékařství

V lékařském skeneru se používá ultrazvuk o frekvenci z intervalu $(1; 15)$ MHz. S rostoucí frekvencí klesá vlnová délka a tedy roste rozlišení skeneru - lze zaznamenat lépe detaily zkoumané tkáně (viz obr. 75).

Vlnění s velkou vlnovou délkou se totiž malým předmětům může „vyhnout“, zatímco vlnění s menší vlnovou délkou už zkoumaný předmět „trefí“. Od něj se může odrazit a odražený signál tak může být dále zpracován.



Obr. 75

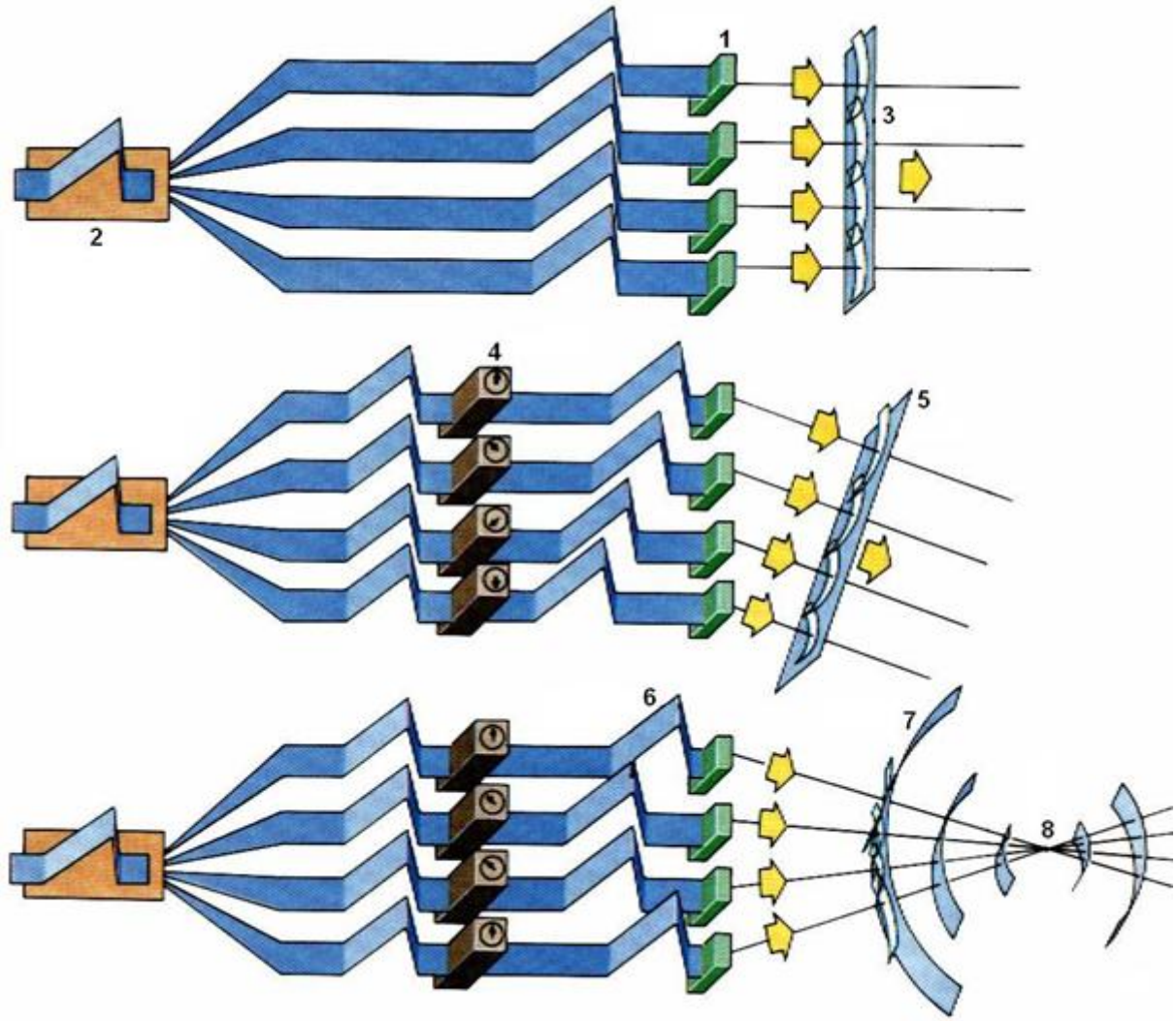
Na druhou stranu ale s rostoucí frekvencí (tedy s klesající vlnovou délkou) použitého ultrazvuku je ultrazvuk tkání rychle absorbován. Pak je těžké odlišit ultrazvukové vlnění, které se vrací zpět do přístroje, od elektronického šumu, který je vytvářen samotným skenerem. Proto se nejčastěji používá ultrazvuk s frekvencí 3 MHz, což je kompromis mezi dostatečným rozlišením (řádově 1 mm) a přijatelnou absorpcí signálu.

V ultrazvukovém skeneru (viz obr. 76) je prohlížecí hlava vyrobena z několika stovek piezoelektrických převaděčových prvků (*1*). Tyto prvky vypadají jako tyčky o průměru zlomku milimetru a délce asi jeden centimetr. Pomocí počítače jsou tyto prvky zdrojem ultrazvukových vln (*2*), jejichž tvar lze ovlivnit tak, aby se vlny soustředily v jednom bodě (*3*). Ten se zobrazí na kontrolním monitoru, k němuž je zařízení připojeno, nejostřeji.

Zkoumaná tkáň se prohlíží automaticky bez nutnosti pohybu se samotnou prohlížecí hlavou. Na obr. 77 je zobrazena hlava pouze se čtyřmi převaděčovými prvky (místo několika stovek, která obsahuje ve skutečnosti). Jednotlivé prvky (*1*) se vybudí elektrickým impulsem z generátoru (*2*) a vysílají kruhovou vlnu. Výsledná vlnoplocha vzniká interferencí vlnoploch buzenými jednotlivými převaděčovými prvky. Jsou-li všechny prvky vybuzeny současně, vzniká rovinná vlna pohybující se směrem přímo dopředu (*3*). Pokud se ale impulzy přicházející do jednotlivých převaděčových prvků opozdí (*4*), bude se vlna pohybovat ve směru, který svírá s osou přístroje určitý nenulový úhel (*5*). Změnou zpoždění impulzů v jednotlivých prvcích může vzniknout vlna, která skenuje danou tkáň zleva doprava. Speciálním tvarem elektrických impulsů (*6*) lze vytvořit konvergující vlny (*7*), které se sbíhají v jediném bodě (*8*).

Během skenování probíhá paralelně zaostřování i řízení signálu.

Obr. 76



Obr. 77

Ultrazvuk se dokonale odráží na rozhraní vzduch - tkáň a dobře se pohybuje kapalným prostředím. Proto se na kůži ve zkoumané oblasti těla nanáší gel. Ten zaručuje, že se ultrazvuk bude dobře šířit až ke zkoumané tkáni uvnitř těla a nebude se zbytečně odrážet na kůži těla.

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.